

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-050555

(43)Date of publication of application : 20.02.1996

(51)Int.Cl.

G06F 11/22
G06F 11/34

(21)Application number : 06-185552

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 08.08.1994

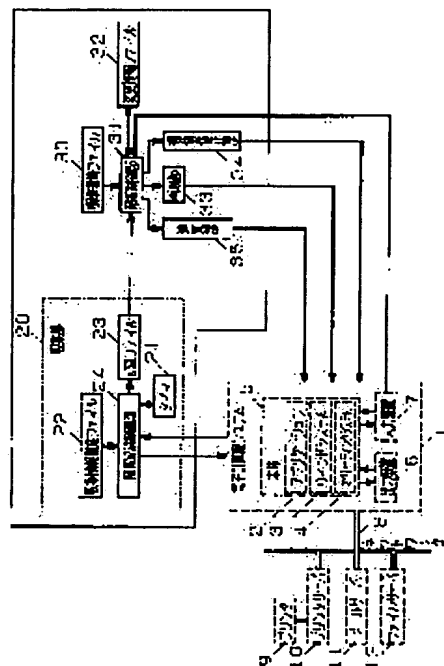
(72)Inventor : OSHIMA KYOKO
TERASAKI SATOSHI

(54) FAULT ANALYZER AND FAULT DETECTOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To analyze the fault of an electronic computer system even when the operation environment of an application at the electronic computer system is different for each user.

CONSTITUTION: A collecting part 20 collects operation history information, fault generation condition information and environment information showing the operation environment of the application at an electronic computer system 1. A standard environment file 30 previously stores standard environment information showing the operation environment in which the operation of the application is guaranteed. Based on the operation history information, fault generation condition information, environment information and standard environment information, analysis control part 31 controls a reproducing part 33 while changing the operation environment of the electronic computer system 1 by controlling an environment correcting part 34 and performs the reproducing processing of a fault corresponding to the operation history information and according to the reproduced result, the fault of the electronic computer system 1 is analyzed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-50555

(43) 公開日 平成8年(1996)2月20日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 6 F 11/22
11/34

識別記号

3 6 0 C

庁内整理番号

A 7313-5B

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 22 O L (全 30 頁)

(21) 出願番号

特願平6-185552

(22) 出願日

平成6年(1994)8月8日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 大島 京子

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 寺崎 智

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

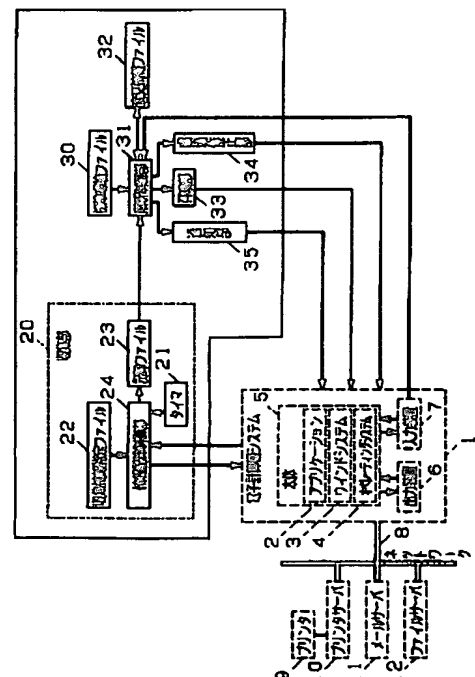
(74) 代理人 弁理士 小畑治 明 (外2名)

(54) 【発明の名称】 障害解析装置及び障害検出装置

(57) 【要約】

【目的】 電子計算機システムにおけるアプリケーションの動作環境がユーザごとに異なっても、電子計算機システムの障害の解析を可能とする。

【構成】 収集部20は、操作履歴情報、障害発生状況情報、及び、電子計算機システム1におけるアプリケーションの動作環境を示す環境情報を収集する。標準環境ファイル30には、予めアプリケーションの動作が保証された動作環境を示す標準環境情報が格納されている。解析制御部31は、操作履歴情報、障害発生状況情報、環境情報及び標準環境情報に基づいて、環境修正部34を制御して電子計算機システム1の動作環境を変更しつつ、再現部33を制御して操作履歴情報により障害の再現処理を行わせ、その再現結果に従って電子計算機システム1の障害を解析する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 アプリケーションが搭載された電子計算機システムの障害を解析する障害解析装置において、前記電子計算機システムに対するユーザの操作の履歴を示す操作履歴情報、前記電子計算機システムの障害の発生状況を示す障害発生状況情報、及び、前記電子計算機システムにおける前記アプリケーションの動作環境を示す環境情報を、前記電子計算機システムから収集する収集部と、

予め前記アプリケーションの動作が保証された、前記アプリケーションの動作環境を示す標準環境情報を、格納した標準環境ファイルと、前記収集部により収集された情報と前記標準環境情報とに基づいて、前記障害を解析する解析処理部と、を備えたことを特徴とする障害解析装置。

【請求項 2】 収集部は、収集すべき情報の項目及び情報を収集すべきタイミングを指定する情報を格納した収集情報指定ファイルと、操作履歴情報、障害発生状況情報及び環境情報を記録する記録ファイルと、前記収集情報指定ファイルを参照しながら、操作履歴情報、障害発生状況情報及び環境情報を前記記録ファイルに記録させる情報記録制御部と、を備えたことを特徴とする請求項 1 記載の障害解析装置。

【請求項 3】 解析処理部は、ユーザからの入力又は障害発生状況情報に回答して動作を開始することを特徴とする請求項 1 記載の障害解析装置。

【請求項 4】 解析処理部は、操作履歴情報に基づいて、ユーザが行った操作による入力と同様の入力を電子計算機システムに供給する再現処理を行う再現部と、前記電子計算機システムから前記再現処理に起因する再現状況情報であって障害発生状況情報に対応する再現状況情報を収集する第 2 の収集部と、前記障害発生状況情報と前記再現状況情報とを比較して障害が再現されたか否かを判定する判定部と、前記電子計算機システムにおけるアプリケーションの動作環境が制御に応じた動作環境に自動的に又はユーザにより修正されるように、前記電子計算機システムに指令を供給する環境修正部と、環境情報及び標準環境情報に基づいて前記再現部、前記判定部及び前記環境修正部を制御し、前記判定部の判定結果に従って障害を解析する手段と、を備えたことを特徴とする請求項 1 記載の障害解析装置。

【請求項 5】 電子計算機システムから、前記電子計算機システムの内部の稼働状況を示す稼働情報を収集する第 2 の収集部と、前記稼働情報に基づいて前記電子計算機システムの障害を解析する第 2 の解析処理部と、を更に備えたことを特徴とする請求項 1 記載の障害解析装置。

【請求項 6】 電子計算機システムから、前記電子計算機システムの内部の稼働状況を示す稼働情報、及び、前記電子計算機システムと前記電子計算機システムに接続

2

されたネットワークとの間のデータの授受の状態を示す情報、を収集する第 2 の収集部と、前記稼働情報及び前記ネットワークとの間のデータの授受の状態を示す情報に基づいて、前記電子計算機システムの障害を解析する第 2 の解析処理部と、を更に備えたことを特徴とする請求項 1 記載の障害解析装置。

【請求項 7】 稼働情報が、電子計算機システムの内部間のデータの授受の状態を示す情報、動作中のアプリケーションの状態を示す情報、CPU稼働率を示す情報、及び、記憶装置の使用状態を示す情報、のうちの 1 つ以上の情報を含むことを特徴とする請求項 5 又は 6 記載の障害解析装置。

【請求項 8】 ネットワークとの間のデータの授受の状態を示す情報が、キュー情報及び前記ネットワークの混雑度を示す情報のうちの 1 つ以上を含むことを特徴とする請求項 6 記載の障害解析装置。

【請求項 9】 電子計算機システムの障害を解析する障害解析装置において、前記電子計算機システムから、前記電子計算機システムの内部の稼働状況を示す稼働情報を収集する収集部と、前記稼働情報に基づいて前記電子計算機システムの障害を解析する解析処理部と、を備えたことを特徴とする障害解析装置。

【請求項 10】 電子計算機システムの障害を解析する障害解析装置において、前記電子計算機システムから、前記電子計算機システムの内部の稼働状況を示す稼働情報、及び、前記電子計算機システムと前記電子計算機システムに接続されたネットワークとの間のデータの授受の状態を示す情報、を収集する収集部と、前記稼働情報及び前記ネットワークとの間のデータの授受の状態を示す情報に基づいて、前記電子計算機システムの障害を解析する解析処理部と、を備えたことを特徴とする障害解析装置。

【請求項 11】 稼働情報が、電子計算機システムの内部間のデータの授受の状態を示す情報、動作中のアプリケーションの状態を示す情報、CPU稼働率を示す情報、及び、記憶装置の使用状態を示す情報、のうちの 1 つ以上の情報を含むことを特徴とする請求項 9 又は 10 記載の障害解析装置。

【請求項 12】 ネットワークとの間のデータの授受の状態を示す情報が、キュー情報及び前記ネットワークの混雑度を示す情報のうちの 1 つ以上を含むことを特徴とする請求項 10 記載の障害解析装置。

【請求項 13】 電子計算機システムの障害を検出する障害検出装置において、前記電子計算機システムから、前記電子計算機システムの内部の稼働状況を示す稼働情報を収集する収集部と、前記稼働情報に基づいて前記障害を検出する手段と、を備えたことを特徴とする障害検出装置。

【請求項 14】 電子計算機システムの障害を検出する障害検出装置において、前記電子計算機システムから、

3

前記電子計算機システムの内部の稼働状況を示す稼働情報、及び、前記電子計算機システムと前記電子計算機システムに接続されたネットワークとの間のデータの授受の状態を示す情報、を収集する収集部と、前記稼働情報及び前記ネットワークとの間のデータの授受の状態を示す情報に基づいて、前記障害を検出する手段と、を備えたことを特徴とする障害検出装置。

【請求項 15】 稼働情報が、電子計算機システムの内部間のデータの授受の状態を示す情報、動作中のアプリケーションの状態を示す情報、CPU稼働率を示す情報、及び、記憶装置の使用状態を示す情報、のうちの 1 つ以上の情報を含むことを特徴とする請求項 13 又は 14 記載の障害検出装置。

【請求項 16】 ネットワークとの間のデータの授受の状態を示す情報が、キュー情報及び前記ネットワークの混雑度を示す情報のうちの 1 つ以上を含むことを特徴とする請求項 14 記載の障害検出装置。

【請求項 17】 アプリケーションが搭載された運用電子計算機システムの障害を、前記アプリケーションが搭載された保守用電子計算機システムを用いて、解析する障害解析装置において、前記運用電子計算機システムに対するユーザの操作の履歴を示す操作履歴情報、前記運用電子計算機システムの障害の発生状況を示す障害発生状況情報、及び、前記運用電子計算機システムにおける前記アプリケーションの動作環境を示す環境情報を、前記運用電子計算機システムから収集する収集部と、前記収集部により収集された情報を送信する送信部と、前記送信部により送信された情報を受信する受信部と、予め前記アプリケーションの動作が保証された、前記アプリケーションの動作環境を示す標準環境情報を、格納した標準環境ファイルと、前記受信部により受信された情報と前記標準環境情報とに基づいて、前記保守用電子計算機システムを用いて前記障害を解析する解析処理部と、を備えたことを特徴とする障害解析装置。

【請求項 18】 解析処理部は、受信部により受信された操作履歴情報に基づいて、ユーザが運用電子計算機システムに対して行った操作による入力と同様の入力を保守用電子計算機システムに供給する再現処理を行う再現部と、前記保守用電子計算機システムから前記再現処理に起因する再現状況情報であって前記受信部により受信した障害発生状況情報に対応する再現状況情報を収集する第 2 の収集部と、前記障害発生状況情報と前記再現状況情報とを比較して障害が再現されたか否かを判定する判定部と、前記保守用電子計算機システムにおけるアプリケーションの動作環境が制御に応じた動作環境に自動的に又は前記保守用電子計算機システムのユーザにより修正されるように、前記保守用電子計算機システムに指令を供給する環境修正部と、前記受信部により受信された環境情報及び前記標準環境ファイルに格納された標準環境情報に基づいて前記再現部、前記判定部及び前記

4

環境修正部を制御し、前記判定部の判定結果に従って前記運用電子計算機システムの障害を解析する手段と、を備えたことを特徴とする請求項 17 記載の障害解析装置。

【請求項 19】 解析処理部による解析結果に基づいて、運用電子計算機システムの障害を復旧させるために必要な復旧情報を作成する復旧情報作成部と、前記復旧情報を送信する第 2 の送信部と、前記第 2 の送信部により送信された復旧情報を受信する第 2 の受信部と、前記第 2 の受信部により受信された復旧情報が前記運用電子計算機システムのユーザに通知されるように通知処理を行う通知部と、を更に備えたことを特徴とする請求項 17 記載の障害解析装置。

【請求項 20】 解析処理部による解析結果に基づいて、運用電子計算機システムの障害を復旧させるために必要な復旧情報を作成する復旧情報作成部と、前記復旧情報を送信する第 2 の送信部と、前記第 2 の送信部により送信された復旧情報を受信する第 2 の受信部と、前記第 2 の受信部により受信された復旧情報に基づいて、前記運用電子計算機システムの障害を復旧させる復旧部と、を更に備えたことを特徴とする請求項 17 記載の障害解析装置。

【請求項 21】 アプリケーションが搭載された運用電子計算機システムの障害を、前記アプリケーションが搭載された複数の保守用電子計算機システムであって前記アプリケーションの動作環境の少なくとも一部が互いに異なる複数の保守用電子計算機システムを用いて、解析する障害解析装置において、前記運用電子計算機システムに対するユーザの操作の履歴を示す操作履歴情報、前記運用電子計算機システムの障害の発生状況を示す障害発生状況情報、及び、前記運用電子計算機システムにおける前記アプリケーションの動作環境を示す環境情報を、前記運用電子計算機システムから収集する収集部と、前記複数の保守用電子計算機システムにそれぞれ対応した複数の受信部と、前記複数の保守用電子計算機システムのうちの、前記運用電子計算機システムにおける前記アプリケーションの動作環境と同一の動作環境に設定し得る所定の保守用電子計算機システムに対応する受信部に、前記収集部により収集された情報を送信する送信部と、予め前記アプリケーションの動作が保証された、前記アプリケーションの動作環境を示す標準環境情報を、格納した標準環境ファイルと、前記受信部により受信された情報と前記標準環境情報とに基づいて、前記所定の保守用電子計算機システムを用いて、前記障害を解析する解析処理部と、を備えたことを特徴とする障害解析装置。

【請求項 22】 解析処理部は、受信部により受信された操作履歴情報に基づいて、ユーザが運用電子計算機システムに対して行った操作による入力と同様の入力を、前記所定の保守用電子計算機システムに供給する再現処

理を行う再現部と、前記所定の保守用電子計算機システムから前記再現処理に起因する再現状況情報であって前記受信部により受信した障害発生状況情報に対応する再現状況情報を収集する第2の収集部と、前記障害発生状況情報と前記再現状況情報とを比較して障害が再現されたか否かを判定する判定部と、前記所定の保守用電子計算機システムにおけるアプリケーションの動作環境が制御に応じた動作環境に自動的に又は前記前記所定の保守用電子計算機システムのユーザにより修正されるように、前記所定の保守用電子計算機システムに指令を供給する環境修正部と、前記受信部により受信された環境情報及び前記標準環境ファイルに格納された標準環境情報に基づいて前記再現部、前記判定部及び前記環境修正部を制御し、前記判定部の判定結果に従って前記運用電子計算機システムの障害を解析する手段と、を備えたことを特徴とする請求項2記載の障害解析装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電子計算機システムの障害を解析又は検出する障害検出装置及び障害解析装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、電子計算機システムにおけるソフトウェア障害時の復旧処理の方法としては、身近にいる熟練者に聞か、保守担当者が障害端末地まで出向いてソフトウェア障害の原因を解析し処理するか、あるいはオンラインヘルプやマニュアルを見て対処するのが一般的である。

【0003】しかし、グラフィックユーザインタフェース（以後、「GUI」という。）等を利用したアプリケーションを搭載した電子計算機システムでは、メニュー等で選択すべき項目が多い上にマウス等のポインティングデバイスやキー入力といった操作の種類が多いので、障害解析には操作の手順やタイミングが非常に重要であるにも関わらず、ユーザは行なった操作を忘れてしまうことが多い。このため、ユーザが身近にいる熟練者に相談したり保守担当者が障害端末地まで出向いて対処しようとしても、障害の再現が困難で原因がわからないことが多い。

【0004】そこで、従来技術では、ユーザ端末側でエラー発生時の画面のイメージ情報、エラーメッセージ情報、及びエラー発生前のマウスやキーボード等の入力デバイスからの入力履歴情報を記録しておき、保守端末側でこれらの情報に基づいて障害や操作ミス時の事象を再現しようとしている。

【0005】しかし、ハードウェア及びソフトウェア共に種類が多く、同一種類でも版（バージョン）が異なる等構成が多彩であり、オペレーティングシステム（以後、「OS」という。）及びウインドシステムと当該アプリケーションとの組合せに大きな自由度があるため、

当該アプリケーションの動作環境は個々人で異なる。また、GUIなどはユーザが容易にメニューの種類や数や反応速度などをカスタマイズできるため、同じアプリケーションであっても個々人で動作環境が違う。

【0006】したがって、前記従来技術のように単に入力操作履歴を用いるだけでは、障害の解析は困難であった。

【0007】なお、ユーザによるカスタマイズが容易なGUIなどを持つソフトウェアはユーザごとに動作環境が異なるために、障害発生時の条件の組合せが非常に多く、オンラインヘルプやマニュアルはその組合せの全てを網羅しているわけではない。このため、オンラインヘルプやマニュアルは、障害に対処するのに役に立たないことが多い。

【0008】また、電子計算機システムの障害の自動検出及び通知については、従来から、システムのエラーメッセージに基づいて障害発生を検出する方法に加えて、いくつかの手法が提案されているが、その代表的なものとして次の二つがある。

【0009】（1）ユーザ端末の入力を通信回線を介して常時遠隔地にある保守端末に送ることにより障害の発生を検出しようとする手段。

【0010】（2）障害事例となったデータの組合せ等を記録したファイルを構築し、システム動作時に常時これを参照することにより障害検出を行なう手段。

【0011】前者のユーザの入力を常時通信回線を介して送る手段では、通信回線に負担が掛かる上に通信費用もかさみ、ユーザ入力すべて保守担当者に送られユーザのデータの機密が守られないという欠点を持つ。後者の手段は、システムが出すエラーメッセージをもとに障害の検出をしているので、ネットワークに接続された他の計算機等で起きている障害の検出は不可能であった。また、ネットワークを介して接続されたプリンタサーバ上のプリンタ制御プログラムの不調による印刷の障害が発生した場合などには、ユーザが操作している計算機上にはエラーメッセージが出力されないのが一般的である。

【0012】さらに、障害の解析を保守の観点から見ると、所定のソフトウェアアプリケーションの動作中に障害が発生した場合に、その障害が当該アプリケーションの供給元の保守範囲の障害であるか否かを明確に示すことができる障害解析を行うことが望ましいが、従来は、そのような障害解析は行なわれていない。すなわち、所定のアプリケーションの動作中に障害が発生した場合に、当該アプリケーションが障害の原因なのかそれとも当該アプリケーション以外が障害の原因なのかを明確に示すことができる障害解析は、従来、行なわれていない。例えば、所定のアプリケーションの動作中に障害が発生した場合に、当該アプリケーションが動作している電子計算機システム上で他のアプリケーションも動作

7

していて当該アプリケーション以外のアプリケーションが障害の原因となっていたり、当該アプリケーションが動作している電子計算機システムにネットワークを介して接続されている他の装置の不調が障害の原因となっていたり、そのネットワークの混雑や不調が障害の原因となっていることがある。しかし、従来の障害解析では、そのような当該アプリケーション以外が原因となっている障害を、当該アプリケーション自体が原因となっている障害（すなわち、当該アプリケーションの供給元の保守範囲の障害）と明確に区別することができない。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、第一に、電子計算機システムにおけるアプリケーションの動作環境がユーザごとに異なっている、電子計算機システムの障害を解析することができる障害解析装置を提供することを目的とする。

【0014】本発明は、第二に、電子計算機システムの障害の保守範囲を明確に区別することができる障害解析装置を提供することを目的とする。

【0015】本発明は、第三に、電子計算機システムからエラーメッセージの出ない電子計算機システムの障害を自動的に検出することができる障害検出装置を提供することを目的とする。

【0016】本発明は、第四に、電子計算機システムにおけるアプリケーションの動作環境がユーザごとに異なっている、電子計算機システムの障害を、遠隔地で解析することができる障害解析装置を提供することを目的とする。

【0017】本発明は、第五に、電子計算機システムにおけるアプリケーションの動作環境がユーザごとに異なっている、電子計算機システムの障害を遠隔地で解析することができ、しかも、遠隔地から障害復旧作業を行うことができる障害解析装置を提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するため、本発明の第1の態様による障害解析装置は、アプリケーションが搭載された電子計算機システムの障害を解析する障害解析装置において、前記電子計算機システムに対するユーザの操作の履歴を示す操作履歴情報、前記電子計算機システムの障害の発生状況を示す障害発生状況情報、及び、前記電子計算機システムにおける前記アプリケーションの動作環境を示す環境情報を、前記電子計算機システムから収集する収集部と、予め前記アプリケーションの動作が保証された、前記アプリケーションの動作環境を示す標準環境情報を、格納した標準環境ファイルと、前記収集部により収集された情報と前記標準環境情報とに基づいて、前記障害を解析する解析処理部と、を備える。

【0019】本発明の第2の態様による障害解析装置

8

は、第1の態様による障害解析装置において、収集部は、収集すべき情報の項目及び情報を収集すべきタイミングを指定する情報を格納した収集情報指定ファイルと、操作履歴情報、障害発生状況情報及び環境情報を記録する記録ファイルと、前記収集情報指定ファイルを参照しながら、操作履歴情報、障害発生状況情報及び環境情報を前記記録ファイルに記録させる情報記録制御部と、を備える。

【0020】本発明の第3の態様による障害解析装置は、第1の態様による障害解析装置において、解析処理部は、ユーザからの入力又は障害発生状況情報に応答して動作を開始する。

【0021】本発明の第4の態様による障害解析装置は、第1の態様による障害解析装置において、解析処理部は、操作履歴情報に基づいて、ユーザが行った操作による入力と同様の入力を電子計算機システムに供給する再現処理を行う再現部と、前記電子計算機システムから前記再現処理に起因する再現状況情報であって障害発生状況情報に対応する再現状況情報を収集する第2の収集部と、前記障害発生状況情報と前記再現状況情報とを比較して障害が再現されたか否かを判定する判定部と、前記電子計算機システムにおけるアプリケーションの動作環境が制御に応じた動作環境に自動的に又はユーザにより修正されるように、前記電子計算機システムに指令を供給する環境修正部と、環境情報及び標準環境情報に基づいて前記再現部、前記判定部及び前記環境修正部を制御し、前記判定部の判定結果に従って障害を解析する手段と、を備える。

【0022】本発明の第5の態様による障害解析装置は、第1の態様による障害解析装置において、電子計算機システムから、前記電子計算機システムの内部の稼働状況を示す稼働情報を収集する第2の収集部と、前記稼働情報に基づいて前記電子計算機システムの障害を解析する第2の解析処理部と、を更に備える。

【0023】本発明の第6の態様による障害解析装置は、第1の態様による障害解析装置において、電子計算機システムから、前記電子計算機システムの内部の稼働状況を示す稼働情報、及び、前記電子計算機システムと前記電子計算機システムに接続されたネットワークとの間のデータの授受の状態を示す情報、を収集する第2の収集部と、前記稼働情報及び前記ネットワークとの間のデータの授受の状態を示す情報に基づいて、前記電子計算機システムの障害を解析する第2の解析処理部と、を更に備える。

【0024】本発明の第7の態様による障害解析装置は、第5又は6の態様による障害解析装置において、稼働情報が、電子計算機システムの内部間のデータの授受の状態を示す情報、動作中のアプリケーションの状態を示す情報、CPU稼働率を示す情報、及び、記憶装置の使用状態を示す情報、のうちの1つ以上の情報を含む。

【0025】本発明の第8の態様による障害解析装置は、第6の態様による障害解析装置において、ネットワークとの間のデータの授受の状態を示す情報が、キュー情報及び前記ネットワークの混雑度を示す情報のうちの1つ以上を含む。

【0026】本発明の第9の態様による障害解析装置は、前記電子計算機システムから、前記電子計算機システムの内部の稼働状況を示す稼働情報を収集する収集部と、前記稼働情報に基づいて前記電子計算機システムの障害を解析する解析処理部と、を備える。

【0027】本発明の第10の態様による障害解析装置は、電子計算機システムの障害を解析する障害解析装置において、前記電子計算機システムから、前記電子計算機システムの内部の稼働状況を示す稼働情報、及び、前記電子計算機システムと前記電子計算機システムに接続されたネットワークとの間のデータの授受の状態を示す情報、を収集する収集部と、前記稼働情報及び前記ネットワークとの間のデータの授受の状態を示す情報に基づいて、前記電子計算機システムの障害を解析する解析処理部と、を備える。

【0028】本発明の第11の態様による障害解析装置は、第9又は10の態様による障害解析装置において、稼働情報が、電子計算機システムの内部間のデータの授受の状態を示す情報、動作中のアプリケーションの状態を示す情報、CPU稼働率を示す情報、及び、記憶装置の使用状態を示す情報、のうちの1つ以上の情報を含む。

【0029】本発明の第12の態様による障害解析装置は、第10の態様による障害解析装置において、ネットワークとの間のデータの授受の状態を示す情報が、キュー情報及び前記ネットワークの混雑度を示す情報のうちの1つ以上を含む。

【0030】本発明の第13の態様による障害検出装置は、電子計算機システムの障害を検出する障害検出装置において、前記電子計算機システムから、前記電子計算機システムの内部の稼働状況を示す稼働情報を収集する収集部と、前記稼働情報に基づいて前記障害を検出する手段と、を備える。

【0031】本発明の第14の態様による障害検出装置は、電子計算機システムの障害を検出する障害検出装置において、前記電子計算機システムから、前記電子計算機システムの内部の稼働状況を示す稼働情報、及び、前記電子計算機システムと前記電子計算機システムに接続されたネットワークとの間のデータの授受の状態を示す情報、を収集する収集部と、前記稼働情報及び前記ネットワークとの間のデータの授受の状態を示す情報に基づいて、前記障害を検出する手段と、を備える。

【0032】本発明の第15の態様による障害検出装置は、第13又は14の態様による障害検出装置において、稼働情報が、電子計算機システムの内部間のデータ

の授受の状態を示す情報、動作中のアプリケーションの状態を示す情報、CPU稼働率を示す情報、及び、記憶装置の使用状態を示す情報、のうちの1つ以上の情報を含む。

【0033】本発明の第16の態様による障害検出装置は、第14の態様による障害検出装置において、ネットワークとの間のデータの授受の状態を示す情報が、キュー情報及び前記ネットワークの混雑度を示す情報のうちの1つ以上を含む。

10 【0034】本発明の第17の態様による障害解析装置は、アプリケーションが搭載された運用電子計算機システムの障害を、前記アプリケーションが搭載された保守用電子計算機システムを用いて、解析する障害解析装置において、前記運用電子計算機システムに対するユーザの操作の履歴を示す操作履歴情報、前記運用電子計算機システムの障害の発生状況を示す障害発生状況情報、及び、前記運用電子計算機システムにおける前記アプリケーションの動作環境を示す環境情報を、前記運用電子計算機システムから収集する収集部と、前記収集部により収集された情報を送信する送信部と、前記送信部により送信された情報を受信する受信部と、予め前記アプリケーションの動作が保証された、前記アプリケーションの動作環境を示す標準環境情報を、格納した標準環境ファイルと、前記受信部により受信された情報と前記標準環境情報とに基づいて、前記保守用電子計算機システムを用いて前記障害を解析する解析処理部と、を備える。

20 【0035】本発明の第18の態様による障害解析装置は、第17の態様による障害解析装置において、解析処理部は、受信部により受信された操作履歴情報に基づいて、ユーザが運用電子計算機システムに対して行った操作による入力と同様の入力を保守用電子計算機システムに供給する再現処理を行う再現部と、前記保守用電子計算機システムから前記再現処理に起因する再現状況情報であって前記受信部により受信した障害発生状況情報に対応する再現状況情報を収集する第2の収集部と、前記障害発生状況情報と前記再現状況情報とを比較して障害が再現されたか否かを判定する判定部と、前記保守用電子計算機システムにおけるアプリケーションの動作環境が制御に応じた動作環境に自動的に又は前記保守用電子計算機システムのユーザにより修正されるように、前記保守用電子計算機システムに指令を供給する環境修正部と、前記受信部により受信された環境情報及び前記標準環境ファイルに格納された標準環境情報に基づいて前記再現部、前記判定部及び前記環境修正部を制御し、前記判定部の判定結果に従って前記運用電子計算機システムの障害を解析する手段と、を備える。

40 【0036】本発明の第19の態様による障害解析装置は、第17の態様による障害解析装置において、解析処理部による解析結果に基づいて、運用電子計算機システムの障害を復旧させるために必要な復旧情報を作成する

11

復旧情報作成部と、前記復旧情報を送信する第2の送信部と、前記第2の送信部により送信された復旧情報を受信する第2の受信部と、前記第2の受信部により受信された復旧情報が前記運用電子計算機システムのユーザに通知されるように通知処理を行う通知部と、を更に備える。

【0037】本発明の第20の態様による障害解析装置は、第17の態様による障害解析装置において、解析処理部による解析結果に基づいて、運用電子計算機システムの障害を復旧させるために必要な復旧情報を作成する復旧情報作成部と、前記復旧情報を送信する第2の送信部と、前記第2の送信部により送信された復旧情報を受信する第2の受信部と、前記第2の受信部により受信された復旧情報に基づいて、前記運用電子計算機システムの障害を復旧させる復旧部と、を更に備える。

【0038】本発明の第21の態様による障害解析装置は、アプリケーションが搭載された運用電子計算機システムの障害を、前記アプリケーションが搭載された複数の保守用電子計算機システムであって前記アプリケーションの動作環境の少なくとも一部が互いに異なる複数の保守用電子計算機システムを用いて、解析する障害解析装置において、前記運用電子計算機システムに対するユーザの操作の履歴を示す操作履歴情報、前記運用電子計算機システムの障害の発生状況を示す障害発生状況情報、及び、前記運用電子計算機システムにおける前記アプリケーションの動作環境を示す環境情報を、前記運用電子計算機システムから収集する収集部と、前記複数の保守用電子計算機システムにそれぞれ対応した複数の受信部と、前記複数の保守用電子計算機システムのうちの、前記運用電子計算機システムにおける前記アプリケーションの動作環境と同一の動作環境に設定し得る所定の保守用電子計算機システムに対応する受信部に、前記収集部により収集された情報を送信する送信部と、予め前記アプリケーションの動作が保証された、前記アプリケーションの動作環境を示す標準環境情報を、格納した標準環境ファイルと、前記受信部により受信された情報と前記標準環境情報とに基づいて、前記所定の保守用電子計算機システムを用いて、前記障害を解析する解析処理部と、を備える。

【0039】本発明の第22の態様による障害解析装置は、第21の態様による障害解析装置において、解析処理部は、受信部により受信された操作履歴情報に基づいて、ユーザが運用電子計算機システムに対して行った操作による入力と同様の入力を、前記所定の保守用電子計算機システムに供給する再現処理を行う再現部と、前記所定の保守用電子計算機システムから前記再現処理に起因する再現状況情報であって前記受信部により受信した障害発生状況情報に対応する再現状況情報を収集する第2の収集部と、前記障害発生状況情報と前記再現状況情報とを比較して障害が再現されたか否かを判定する判定

12

部と、前記所定の保守用電子計算機システムにおけるアプリケーションの動作環境が制御に応じた動作環境に自動的に又は前記前記所定の保守用電子計算機システムのユーザにより修正されるように、前記所定の保守用電子計算機システムに指令を供給する環境修正部と、前記受信部により受信された環境情報及び前記標準環境ファイルに格納された標準環境情報に基づいて前記再現部、前記判定部及び前記環境修正部を制御し、前記判定部の判定結果に従って前記運用電子計算機システムの障害を解析する手段と、を備える。

【0040】

【作用】本発明の第1乃至8の態様の障害解析装置によれば、電子計算機システムの障害が、操作履歴情報、障害発生状況情報、環境情報及び標準環境情報に基づいて解析される。したがって、各ユーザ毎に異なるアプリケーションの動作環境に応じて、障害の原因を解析することができる。

【0041】本発明の第5乃至12の態様の障害解析装置によれば、電子計算機システムの障害が、電子計算機システムの内部の稼働状況を示す稼働情報に基づいて解析される。したがって、前記電子計算機システム上の所定のアプリケーション以外に他のアプリケーションも動作して前記所定のアプリケーション以外の他のアプリケーションが障害の原因となっているような場合に発生する障害を解析することができる。この点から、電子計算機システムの障害の保守範囲を明確に区別することができる。

【0042】本発明の第6、8、10及び12の態様の障害解析装置によれば、電子計算機システムの障害が、稼働情報、及び、前記電子計算機システムと前記電子計算機システムに接続されたネットワークとの間のデータの授受の状態を示す情報に基づいて解析される。したがって、前記ネットワークに接続されている他の装置の不調が障害の原因となっていたり、そのネットワークの混雑や不調が障害の原因となっていたりするような場合に発生する障害を解析することができる。この点から、電子計算機システムの障害の保守範囲を明確に区別することができる。

【0043】本発明の第13乃至16の態様の障害検出装置によれば、電子計算機システムの障害が、電子計算機システムの内部の稼働状況を示す稼働情報に基づいて検出される。したがって、前記電子計算機システム上の所定のアプリケーション以外に他のアプリケーションも動作して前記所定のアプリケーション以外の他のアプリケーションが障害の原因となっているような場合に発生する障害、すなわち、従来の手法では検出が不可能であったエラーメッセージの出ない障害、を自動的に検出することができる。

【0044】本発明の第14及び15の態様の障害検出装置によれば、電子計算機システムの障害が、稼働情

13

報、及び、前記電子計算機システムと前記電子計算機システムに接続されたネットワークとの間のデータの授受の状態を示す情報に基づいて検出される。したがって、前記ネットワークに接続されている他の装置の不調が障害の原因となっていたり、そのネットワークの混雑や不調が障害の原因となっていたりするような場合に発生する障害、すなわち、従来の手法では検出が不可能であったエラーメッセージの出ない障害、を自動的に検出することができる。

【0045】本発明の第17乃至22の態様の障害解析装置によれば、第1乃至8の態様の障害解析装置と同様に各ユーザ毎に異なるアプリケーションの動作環境に応じて、障害の原因を解析することができる他、送信部及び受信部を備えているので、運用電子計算機システムから離れた遠隔地の保守端末において解析を行うことができる。

【0046】本発明の第19及び20の態様の障害解析装置によれば、復旧情報作成部及び復旧情報を受受信する送信部及び受信部と、通知部又は復旧部と、を備えているので、遠隔地の保守端末から復旧情報をユーザに通知し又は自動的に障害を復旧させることができる。

【0047】本発明の第21及び22の態様の障害解析装置によれば、アプリケーションの動作環境の少なくとも一部が互いに異なる複数の保守用電子計算機システムが用意され、運用電子計算機システムにおけるアプリケーションの動作環境と同一の動作環境に設定し得る所定の保守用電子計算機システムが障害の解析に用いられる。したがって、例えばハードウェア構成などのように、環境修正部により修正することができないアプリケーションの動作環境について、複数種類の状態でアプリケーションの動作が予め保証されている場合においても、保守端末においてユーザ端末と同一の動作環境で障害を解析することができる。

【0048】

【実施例】

(実施例1) 以下、本発明の第一の実施例による障害解析装置について、図1から図8を用いて説明する。

【0049】図1は、本実施例による障害解析装置の構成を示す機能ブロック図である。本実施例による障害解析装置は、図1に示すように、アプリケーション2が搭載された電子計算機システム1の障害を解析するように構成されている。

【0050】本実施例では、電子計算機システム1は、アプリケーション2、ウインドシステム3及びオペレーティングシステム4を搭載した本体5と、本体5に接続されたプリンタやCRTやディスク装置等の出力装置6と、マウス等のポインティングデバイスやキーボードなどの入力装置7とから構成されている。アプリケーション2等の数は限定されるものではない。電子計算機システム1にはネットワーク8が接続されている。ネットワ

14

ーク8には、プリンタ9が接続されたプリンタサーバ10、メールサーバ11及びファイルサーバ12が接続されている。

【0051】なお、電子計算機システム1の構成はこのような構成に限定されるものではなく、また、電子計算機システム1にはネットワーク8が接続されていなくてもよい。

【0052】図1に示すように、本実施例による障害解析装置は、電子計算機システム1から所定の情報を収集する収集部20と、予め前記アプリケーション2の動作が保証された前記アプリケーション2の動作環境（標準動作環境）を示す標準環境情報を格納した標準環境ファイルと30、解析制御部31と、変更情報ファイル32と、再現部33と、環境修正部34と、通知部35と、から構成されている。

【0053】収集部20は、時間を知らせるタイマ21と、収集すべき情報の項目及び収集すべきタイミングを指定する情報を格納した収集情報指定ファイル22と、収集した情報を記録する記録ファイル23と、収集情報指定ファイル22を参照しながら、収集すべき情報を記録ファイル23に記録させる情報記録制御部24と、から構成されている。収集部20の構成は、このような構成に限定されるものではないが、本実施例では、収集情報指定ファイル22を用いて構成されているので、収集すべき情報の変更や収集タイミング等の変更を容易に行うことができる。

【0054】図2は、情報記録制御部24の動作の一例を示すフローチャートである。情報記録制御部24は、OS4やウインドシステム3やアプリケーション2の動作中などに、収集情報指定ファイル22を参照しながら常に障害解析に必要な情報等を収集している。

【0055】図2に示すように、情報記録制御部24は、例えば電子計算機システム1の起動時に処理を開始し、まず、処理41で、タイマ21等を参照しながら、情報を収集すべきタイミングか否かを判定する。情報を収集すべきタイミングでない場合には、処理41に戻り情報を収集すべきタイミングとなるまで待つ。情報を収集すべきタイミングになると、処理42で、収集情報指定ファイル22を参照しながら、情報を電子計算機システム1から収集して記録ファイル23に記録させる。その後、処理41に戻る。

【0056】次に、前記収集情報指定ファイル22の具体的な内容の一例について、図3及び図4を参照して説明する。

【0057】図3は収集情報指定ファイル22の内容の具体例を示す一覧図であり、図4は図3の一覧図において参照されるテーブルの内容の具体例を示す一覧図である。

【0058】図3には、記録項目名（収集すべき情報の種別）、記録頻度（収集タイミング）及び利用テーブル

名が示されている。また、図4には、テーブル名、具体的な項目名及び属性が示されている。

【0059】本実施例では、収集情報指定ファイル22は、図3に示すように、収集すべき情報として、アプリケーションCの環境設定、アプリケーションDの環境設定、アプリケーションEの環境設定、OSの環境設定、ウインドシステム環境設定、ネットワーク環境設定、ハードウェア構成、画面のイメージ情報、エラーメッセージ情報、ポインティングデバイス入力、キー入力、動作中アプリケーションリスト（動作中のアプリケーションの状態を示す情報）、ディスクの使用状況、メモリの使用状況、CPUの稼働率、及び、ネットワークの混雑度を収集するように指定している。これらの情報の記録頻度、これらの情報の具体的な項目や属性については、図3及び図4から明らかであるので、その説明は省略する。なお、本例では、電子計算機システム1には、前記アプリケーション2として、三つのアプリケーションC、D、Eが搭載されているものとしている。

【0060】前述した収集される情報のうち、アプリケーションCの環境設定、アプリケーションDの環境設定、アプリケーションEの環境設定、OSの環境設定、ウインドシステム環境設定、ネットワーク環境設定、及び、ハードウェア構成は、電子計算機システム1におけるアプリケーションC、D、Eの動作環境を示す環境情報に相当している。

【0061】前述した収集される情報のうち、画面のイメージ情報及びエラーメッセージ情報は、電子計算機システム1の障害の発生状況を示す障害発生状況情報に相当している。

【0062】前述した収集される情報のうち、ポインティングデバイス入力及びキー入力は、電子計算機システム1に対するユーザの操作の履歴を示す操作履歴情報に相当している。

【0063】前述した収集される情報のうち、動作中アプリケーションリスト、ディスクの使用状況、メモリの使用状況、及び、CPUの稼働率は、電子計算機システム1の内部の稼働状況を示す稼働状況情報に相当している。

【0064】前述した収集される情報のうち、ネットワークの混雑度は、電子計算機システム1とネットワーク8との間のデータの授受の状態を示す情報に相当している。

【0065】情報記録制御部24の一般的な動作の一例については既に説明したが、一層理解を容易にするため、以下に、情報記録制御部24の動作の具体例について、図2乃至図4を参照して説明する。

【0066】例えば、図2の処理41で「印刷ボタンを選択」ということを示すユーザによるマウスの操作入力

入力時「テーブル7」を読みとり、記録テーブルである図4の「テーブル7」を参照して、例えば「時刻15:36に、ウインドIDが3013番、ウインド内座標(20,25)、メニューIDが10102番のメニューが左一回クリックされた」という旨の情報を、記録ファイル23に『15:36 3013 (20,25) 10102 left-single』と記録する。

【0067】また、例えば、処理41でタイマ21から「30秒」信号が来たと判断した場合、処理42では収集情報指定ファイル22から図3の「ネットワークの混雑度30秒ごと テーブル11」を読みとり、記録テーブルである図4の「テーブル11」を参照し、オペレーティングシステム4から収集した「15時40分00秒からの30秒間に、入出力データの量が26098バイトでその混雑率は24%」という旨のデータを、記録ファイル23に『15:40 30 26098 24』と記録する。

【0068】なお、本実施例では、前記収集部20は、障害発生前の情報を収集する機能を有するのみならず、電子計算機システム1から、図1に示す再現部33による再現処理に起因する再現状況情報であって前記障害発生状況情報に対応する再現状況情報を収集する機能も有している。すなわち、本実施例では、前記情報記録制御部24は、障害発生前のみならず障害解析中にも、図3で指定された情報のうち、画面のイメージ情報及びエラーメッセージ情報を、前記再現状況情報として収集し続けるようになっている。

【0069】次に、図1に示された標準環境ファイル30について、図5を参照して説明する。

【0070】図5は、標準環境ファイル30の内容の具体例を示す一覧図である。図5には、テーブル名（格納された情報の種別）、具体的な項目名及び属性が示されている。

【0071】本実施例では、図5に示すように、アプリケーションDに関する標準環境情報として、アプリケーションDの標準環境設定、OSの標準環境設定、ウインドシステムの標準環境設定、ネットワークの標準環境設定、及び、ハードウェアの標準構成が格納されている。これらの情報の具体的な項目や属性については、図5から明らかであるので、その説明は省略する。

【0072】なお、図5は、アプリケーションDに関する標準環境情報のみを示しているが、同様に、他のアプリケーションC、Eに関する標準環境情報も標準環境ファイル30に格納されている。もっとも、保守対象がアプリケーションDのみである場合には、他のアプリケーションC、Eに関する標準環境情報は不要である。

【0073】図5と図3及び図4との比較からわかるように、標準環境ファイル30に格納されている標準環境情報は、前述した収集部20により収集される前記環境情報と対応している。

【0074】再び図1を参照すると、変更情報ファイル32には、収集部20により収集された環境情報と標準

環境ファイル 30 に格納された標準環境情報とに基づいて、解析制御部 31 により作成された、環境情報と標準環境情報と間の相違点を示す変更情報が、格納される。なお、変更情報ファイル 32 は、後述する処理を効率良く行うために設けられており、取り除いてもよい。

【0075】また、再現部 33 は、解析制御部 31 の制御下で、前記操作履歴情報に基づいて、ユーザが行った操作による入力と同様の入力を電子計算機システム 1 に供給する再現処理を行う。

【0076】環境修正部 34 は、電子計算機システム 1 における保守対象のアプリケーションの動作環境が解析制御部 31 の制御に応じた動作環境に自動的に又はユーザにより修正されるように、電子計算機システム 1 に指令を供給する。

【0077】通知部 35 は、解析制御部 31 の制御に応じた通知内容がユーザに通知されるように、電子計算機システム 1 に指令を供給する。

【0078】さらに、解析制御部 31 は、前記障害発生状況情報と前記再現状況情報とを比較して障害が再現されたか否かを判定する判定部としての機能と、前記環境情報及び前記標準環境情報に基づいて再現部 33、環境修正部 34 及び前記判定部としての機能を制御し、前記判定による結果に従って電子計算機システム 1 の障害を解析する機能と、を有している。

【0079】以上の説明からわかるように、本実施例では、前記再現状況情報を収集する収集部 20 の機能、再現部 33、環境修正部 34 及び前記解析制御部 31 が、前記操作履歴情報、前記障害発生状況情報、前記環境情報及び前記標準環境情報に基づいて、電子計算機システム 1 の障害を解析する解析処理部を構成している。

【0080】なお、解析制御部 31 は、前記稼働情報、及び、電子計算機システム 1 とネットワーク 8 との間のデータの授受を示す情報に基づいて、電子計算機システム 1 の障害を解析する解析処理部としての機能も、有している。

【0081】次に、解析制御部 31 の具体的な動作の一例を、「ハードウェア構成が B であるアプリケーション D を操作中、メニューから印刷ボタンを選択したのに印刷されない」場合を例として、図 6 乃至図 8 を用いて説明する。ただし、このとき印刷で利用するプリンタ制御プログラムは、ユーザの計算機（電子計算機システム 1）上にあるものとする。

【0082】図 6 は、解析制御部 31 の具体的な動作の一例を示している。解析制御部 31 は、例えば電子計算機システム 1 の起動時に動作を開始し、まず、処理 502 で、ユーザによる入力装置 7 からの「障害解析」の開始を指令する入力が入力されたか否か（すなわち、障害受付をしたか否か）を判断する。障害受付をしたか否かとしては、電子計算機システム 1 からエラーメッセージが得られたか否かを判断してもよい。障害受付をしていない場

合は処理 502 に戻り、障害受付をするまで待つ。障害受付をした場合には、処理 503 に移行する。このとき、障害受付をした旨（すなわち、障害解析処理を開始する旨）旨のメッセージが電子計算機システム 1 の CRT 等の出力装置 6 に表示されるように、指令を通知部 35 等を介して電子計算機システム 1 に出して、ユーザに受付動作を知らせることも可能である。

【0083】処理 503 では、ユーザー端末（電子計算機システム 1）がどこをどのようにカスタマイズ等しているかを知るために、収集部 20 により収集された情報のうちのユーザ端末の環境設定に関する情報とハードウェア構成について（すなわち、前記環境情報について）標準環境ファイル 30 との比較を項目ごとに行ない、違いを変更情報として変更情報ファイル 32 に記録する。

【0084】標準環境ファイル 30 は図 5 に示すように保守対象となっているアプリケーションの標準環境情報を持っているので、それぞれのユーザ端末がどこをどのようにカスタマイズ等しているかを効率的に比較解析することができる。

【0085】例えば、図 3 に示す「アプリケーション D 環境設定」の中の項目「参照ファイル」（図 4 のテーブル 1 を参照）について、ユーザの設定では「ファイル名は /home/group1/fonts で、所有者に読み書き実行権とグループ全員に読み実行権があり、所有者は一般ユーザ」であったのに対し、標準環境情報では「ファイル名は /usr/lib/fonts で、所有者に読み書き実行権と全員に読み実行権があり、所有者はシステム管理者」であった場合、

『アプリケーション D 環境設定：参照ファイル、ユーザ設定 /home/group1/fonts, 所有者に読み書き実行権とグループ員に読み実行権, 一般ユーザ標準設定 /usr/lib/fonts, 所有者に読み書き実行権と全員に読み実行権, システム管理者』のように、変更情報ファイル 32 に記録する。

【0086】同様に、「OS の環境設定」の項目「プリンタ制御プログラム」の制御プログラムの版がユーザの設定と標準環境情報との間で異なっている場合、

『OS の環境設定：プリンタ制御プログラムユーザ設定 printer1, 2.1 版標準設定 printer1, 2.3 版』のように、変更情報ファイル 32 に記録する。

【0087】さらに「OS の環境設定」で、端末制御プログラムの版が異なる場合、

『OS の環境設定：端末制御プログラムユーザ設定 tty1, 5.0 版標準設定 tty1, 6.2 版』と変更情報ファイル 32 に記録する。

【0088】このように、全ての変更箇所について同様の処理を行ない、変更情報を変更情報ファイル 32 に記録する。

【0089】次に、処理505では、障害の再現性から保守対象アプリケーションに問題があるか確認するため、再現部33を制御して、記録ファイル23に記録された前記操作履歴情報に基づいて、ユーザが行った操作による入力と同様の入力を電子計算機システム1に供給する再現処理を行う。処理506では、記録ファイル23に記録された情報のうち前記障害発生状況情報（本実施例では、障害発生時に得られた画面のイメージ情報やエラーメッセージ情報）と前記再現状況情報（処理505の再現処理に起因したもので、障害発生状況情報に対応した情報）とを比較して、障害が再現したかどうか判定する。

【0090】まず、処理506で障害が再現した判定された場合から説明する。処理506で障害が再現したと判定された場合、標準動作環境における障害の再現性からアプリケーション自体に問題があるか否かを確認するため、処理508で環境修正部34を制御して変更情報ファイル32を参照しながら電子計算機システム1を標準動作環境に戻し、処理509で、処理505と同様に再現部33を制御して操作履歴情報により障害の再現処理を再び行う。次に、処理510で、処理506と同様に障害が再現したかどうか判定する。

【0091】処理510で障害が再現したと判定された場合、アプリケーション固有のエラーの可能性があるので、当該アプリケーションの開発メーカに連絡するなどより詳しい解析が必要になると判断し、処理512でその旨を通知部35を介してユーザに知らせ、処理を終了する。このとき開発メーカの解析に役に立つ情報として、変更情報ファイル32、記録ファイル23及び当該障害解析装置の処理の履歴等をファイルやプリンター及び外部記憶装置に出力してもよい。

【0092】処理510で障害が再現しなかったと判定された場合、障害の原因となっている電子計算機システム1におけるアプリケーションの動作環境を特定するために、図7に示すような原因特定処理511を行なう。

【0093】図7は、原因特定処理511の処理のながれの一例を示す処理フローである。処理702では、障害の原因となっている可能性のある標準動作環境と違う環境の組合せリストを、変更情報ファイル32を参照しながら作る。

【0094】例えば、変更箇所として、
『1.アプリケーションB環境設定：参照ファイル、
2.OSの環境設定：プリンタ制御プログラム、
3.OSの環境設定：端末制御プログラム』
という三つがあった場合、変更箇所の組合せリストは、
『1、2、3、1と2、1と3、2と3、1と2と3』
となる。

【0095】まず、処理703で最初の組合せ「1」を選び、処理704で、変更箇所「1」のみをユーザの設定とするとともに、残りをすべて標準動作環境とするよ

うに、電子計算機システム1の動作環境を環境修正部34を制御して変更する。次に、処理705で、処理505と同様に再現部33を制御してユーザの操作履歴により障害の再現処理を行う。次に、処理706で、処理506と同様に障害が再現したか判断する。

【0096】障害が再現しなかった場合、選択した「1」の変更箇所には問題がないと判断し、処理703で次の組合せとして「2」を選ぶ。

【0097】同様に処理704、705、706を行なう。処理706で障害が再現したと判断された場合、処理707で、環境修正部34を制御して、今回選択した動作環境「2」を標準動作環境と同じにし、残りはすべてユーザの環境設定通りの動作環境とする。そして、処理708で再現部33を制御して操作履歴により障害の再現処理を行い、処理709で電子計算機システム1が正常に動くか否か判定する。この判定は、例えば、処理506と同様に障害が再現したか否かにより行う。

【0098】処理709で正常に動くことを確認した場合、処理710で原因は変更箇所「2」にあったことが特定できたとし、ここでその結果を通知部35を介してユーザに出力して処理を終る。

【0099】一方、処理709で正常に動かなかったと判断された場合、原因は「2」だけではないと判定し、処理703で「2」を含む「2と3」を選択する。

【0100】以下同様に原因となる動作環境の違いが特定できるまで組合せは全てを網羅するように処理を繰り返す。

【0101】このようにしてユーザ毎に異なるアプリケーションの動作環境に応じて障害を正確に再現しながら障害の原因を洩れなく解明することが可能である。

【0102】なお、図7に示す原因特定処理511のための各処理（例えば、処理703、706、709）は、ユーザ又は保守者の入力を受け付けて、対話的に行なってもよい。

【0103】次に、図6に示す処理506で障害が再現しなかったと判定された場合を説明する。

【0104】処理506で障害が再現しなかったと判定された場合、当該アプリケーションには問題のないことが明確になる。このような場合でも図8に示す原因推測処理507を行なうことにより、ユーザへのアドバイスを生成することが可能である。

【0105】図8は原因推測処理507の処理のながれの一例を示す処理フローである。処理802では、発生した障害がネットワークに関連する障害かを確認するため、操作履歴情報に基づいて、入力されたコマンドがネットワークを利用するコマンドかを確認する。ネットワークを利用するコマンドだった場合、処理803では、記録ファイル23の中のネットワークの混雑度を参照して、これが基準値より高くないかを判断する。ネットワークの混雑率が高い場合、処理804でネットワークの

混雑が原因である可能性がある旨を通知部 35 等を介して音声または出力によりユーザに知らせて処理を終了する。一方、処理 803 でネットワークの混雑度が正常だった場合、処理 805 においてネットワーク上の他の計算機に障害がある可能性がある旨を通知部 35 等を介して音声または出力によりユーザに知らせて処理を終了する。

【0106】処理 802 においてネットワーク利用のコマンドでないと判断された場合、処理 806 で記録ファイル 23 中の動作中アプリケーションリスト情報を参照して、入出力制御プログラムの状態が正常か判断する。

【0107】ここで入出力制御プログラムの状態が正常でなかった場合、処理 807 により入出力制御プログラムが不調の可能性ある旨を通知部 35 を介してユーザに知らせ、処理を終了する。

【0108】また、入出力制御プログラムの状態が正常だった場合、処理 808 で、障害の原因は保守対象アプリケーション以外のアプリケーションもしくは OS、ウィンドシステムにある可能性がある旨を通知部 35 を介してユーザに知らせ、処理を終了する。

【0109】以上説明したように、本実施例による障害解析装置によれば、電子計算機システム 1 の障害が、操作履歴情報、障害発生状況情報、環境情報及び標準環境情報に基づいて解析される。したがって、各ユーザ毎に異なるアプリケーションの動作環境に応じて、障害の原因を解析することができる。

【0110】特に、本実施例によれば、収集情報指定ファイル 22 により指定された詳細な情報をもとに障害を解析するので、OS、ウィンドシステムやアプリケーションの多彩な組合せを含む各ユーザ毎に異なるアプリケーションの動作環境を考慮して、正確に障害を解析できる。また、本実施例によれば、OS、ウィンドシステムやアプリケーションの多彩な組合せを含めた各ユーザ毎に異なるアプリケーションの動作環境などから起こる障害も、標準動作環境との違いを明確にして解析するので、もれなく障害の原因を解析できる。

【0111】また、本実施例による障害解析装置によれば、再現部 33、環境修正部 34 を備え、解析制御部 31 において、図 6 の処理 502～512 及び図 7 の処理 702～710 に示すように、電子計算機システム 1 の動作環境を変更しつつ障害の再現を行うことによって障害を解析しているので、動作環境に起因する障害を正確に解析することができる。

【0112】さらに、本実施例による障害解析装置によれば、図 8 の処理 806～808 に示すように、電子計算機システム 1 の障害が、電子計算機システム 1 の内部の稼働状況を示す稼働情報（本実施例では、動作中アプリケーションリスト）に基づいて解析される。したがって、前記電子計算機システム 1 上の所定のアプリケーシ

ョン以外に他のアプリケーションも動作していて前記所定のアプリケーション以外の他のアプリケーションが障害の原因となっているような場合に発生する障害を解析することができる。この点から、電子計算機システム 1 の障害の保守範囲を明確に区別することができる。

【0113】さらにまた、本実施例による障害解析装置によれば、図 8 の処理 803～805 に示すように、電子計算機システム 1 の障害が、前記電子計算機システム 1 と前記電子計算機システム 1 に接続されたネットワーク 8 との間のデータの授受の状態を示す情報（本実施例では、ネットワークの混雑度）に基づいて解析される。したがって、前記ネットワーク 8 に接続されている他の装置の不調が障害の原因となっていたり、そのネットワーク 8 の混雑や不調が障害の原因となっていたりするような場合に発生する障害を解析することができる。この点からも、電子計算機システム 1 の障害の保守範囲を明確に区別することができる。

【0114】なお、本発明では、本実施例による障害解析装置を、例えば以下に説明するように変形することもできる。

【0115】すなわち、第一に、本実施例において、図 1 に示す収集部 20 において前記稼働状況情報及び前記電子計算機システム 1 とネットワーク 8 との間のデータの授受の状態を示す情報の収集を行わず、図 6 に示す原因特定処理 511（すなわち、図 7 に示す処理）を行わなくてもよい。この場合、図 6 に示す処理 506 で障害が再現されなかったと判定された場合には、例えば、当該アプリケーションには問題がない旨を通知部 35 を介してユーザに知らせてもよい。このように本実施例を変形した場合であっても、各ユーザ毎に異なるアプリケーションの動作環境に応じて、障害の原因を解析することができる。

【0116】第二に、電子計算機システム 1 がネットワーク 8 に接続されていない場合などには、本実施例において、図 8 における処理 802～805 を行わず、処理 806 から原因推定処理 507 を開始してもよい。この場合には、図 1 に示す収集部 20 において前記電子計算機システム 1 とネットワーク 8 との間のデータの授受の状態を示す情報の収集を行う必要がない。

【0117】第三に、本実施例において、図 1 に示す収集部 20 において前記稼働状況情報及び前記電子計算機システム 1 とネットワーク 8 との間のデータの授受の状態を示す情報のみを収集し、図 1 に示す変更情報ファイル 32、標準環境ファイル 30、再現部 33 及び環境修正部 34 を取り除き、解析制御部 31 において、図 6 の処理 502 の次に図 8 に示す処理のみを行ってもよい。この場合には、アプリケーションの環境に応じた障害の解析はできないものの、前記所定のアプリケーション以外の他のアプリケーションが障害の原因となっているような場合に発生する障害や、前記ネットワーク 8 に接続

されている他の装置の不調が障害の原因となっていたり、そのネットワーク 8 の混雑や不調が障害の原因となっていたりするような場合に発生する障害を解析することができる。この点から、電子計算機システム 1 の障害の保守範囲を明確に区別することができる。

【0118】（実施例 2）以下、本発明の第二の実施例について、図 9 から図 15 を用いて説明する。

【0119】図 9 は、本実施例による障害解析／検出装置の構成を示す機能ブロック図である。

【0120】本実施例による障害解析／検出装置は、前述の本発明の第一の実施例による障害解析装置に、本発明の一実施例による障害検出装置を付加したものである。

【0121】したがって、図 9 において、図 1 に示す構成と同一又は対応する構成要素には同一符号を付し、その説明は省略する。

【0122】図 9 に示す障害解析／検出装置が図 1 に示す障害解析装置と異なる点は、収集すべき情報の項目及び収集すべきタイミングを指定する情報を格納したモニタ情報指定ファイル 52 と、収集した情報を記録するモニタ記録ファイル 53 と、モニタ情報指定ファイル 52 を参照しながら、収集すべき情報をモニタ記録ファイル 53 に記録させる情報記録制御部 54 と、検出処理を行う検出処理部 55 と、が付加された点のみであり、主としてこれらの付加された構成要素により本発明の一実施例による障害検出装置が構成されている。

【0123】この障害検出装置は、基本的には、図 1 に示す障害解析装置と独立して動作するものである。

【0124】図 10 は、情報記録制御部 54 の動作の一例を示すフローチャートである。情報記録制御部 54 は、前述した情報記録制御部 24 と同様の動作を行うものであり、OS 4 やウインドシステム 3 やアプリケーション 2 の動作中などに、モニタ情報指定ファイル 52 を参照しながら常に障害検出に必要な情報等を収集している。

【0125】図 10 に示すように、情報記録制御部 54 は、例えば電子計算機システム 1 の起動時に処理を開始し、まず、処理 61 で、タイマ 21 を参照しながら、情報を収集すべきタイミングが否か判定する。情報を収集すべきタイミングでない場合には、処理 61 に戻り情報を収集すべきタイミングとなるまで待つ。情報を収集すべきタイミングになると、処理 62 で、モニタ情報指定ファイル 52 を参照しながら、情報を電子計算機システム 1 から収集してモニタ記録ファイル 53 に記録させる。その後、処理 61 に戻る。

【0126】次に、前記モニタ情報指定ファイル 52 の内容の具体例について、図 11 及び図 13 を参照して説明する。

【0127】図 11 はモニタ情報指定ファイル 52 の内容の具体例を示す一覧図であり、図 12 は図 11 の一覧

図において参照されるテーブルの内容の具体例を示す一覧図である。

【0128】図 11 には、記録項目名（収集すべき情報の種別）、記録頻度（収集タイミング）、利用テーブル名及び備考が示されている。また、図 12 には、テーブル名、具体的な項目名及び属性が示されている。

【0129】本実施例では、モニタ情報指定ファイル 52 は、図 11 に示すように、収集すべき情報として、メッセージ出力キュー情報、バックグラウンドキュー情報、マウス入力キュー情報、キーボード入力キュー情報、ネットワーク入力キュー情報、ネットワーク出力キュー情報、及び、プリンタ出力キュー情報を収集するように指定している。これらの情報の記録頻度、これらの情報の具体的な項目や属性については、図 11 及び図 12 から明らかであるので、その説明は省略する。

【0130】前述した収集される情報のうち、メッセージ出力キュー情報、バックグラウンドキュー情報、マウス入力キュー情報、キーボード入力キュー情報、及び、プリンタ出力キュー情報は、電子計算機システム 1 の内部の稼働状況を示す稼働状況情報、具体的には、電子計算機システム 1 の内部（なお、「内部」はネットワークに対する内側を意味するものとする。）間のデータの授受の状態を示す情報に相当している。

【0131】前述した収集される情報のうち、ネットワーク入力キュー情報及びネットワーク出力キュー情報は、電子計算機システム 1 とネットワーク 8 との間のデータの授受の状態を示す情報に相当している。

【0132】情報記録制御部 54 の一般的な動作の一例については既に説明したが、一層理解を容易にするため、以下に、情報記録制御部 54 の動作の具体例について、図 10 乃至図 12 を参照して説明する。

【0133】例えば、例えばタイマ 21 から「20 秒」信号が来た場合、図 10 の処理 61 で情報収集タイミングであると判断し、処理 62 で、モニタ情報指定ファイル 52 から図 11 の「メッセージ出力キュー情報 20 秒ごと テーブル 1」から「プリンタ出力キュー情報 20 秒ごと テーブル 1」まで全ての情報を読みとり、記録テーブルである図 12 のそれぞれの情報に対応する「テーブル 1」から「テーブル 3」を参照して、ウインドマネージャや OS 等から情報を収集する。

【0134】図 13 に、モニタ記録ファイル 53 に記録された図 11 に示す「プリンタ出力キュー情報」の出力例を示す。ここでは、現在のプリンタ出力キューにある情報が「情報名 notes は 45902 バイトで現在処理中、report1 は 2356 バイトで処理待ち 1 番、report2 は 194 バイトで処理待ち 2 番、memo1 は 29456 バイトで処理待ち 3 番であり、前回 10 秒前より report2 の 194 バイトと memo1 の 29456 バイト増えており、letter の 20 バイトと letter2 の 1957 バイトは減少分である。」だった場合、プリンタ出力キュー情報が図 13 に示すようにモニタ記録ファイル

53に記録される。

【0135】再び図9を参照すると、検出処理部55は、図9に示す収集部20により収集された情報のうち、前記稼働情報に基づいて、又は、前記稼働情報及び前記電子計算機システム1とネットワーク8との間のデータの授受の状態を示す情報に基づいて、電子計算機システム1の障害を検出する。

【0136】検出処理部55の動作の一例を図14に示す。検出処理部55は、例えば電子計算機システム1の起動時に処理を開始し、まず、処理70でタイマー21から順次得られる所定のタイマー信号が来たか否か判定する。タイマー信号が来なければ、処理70に戻り、タイマー信号が来るまで待つ。タイマー信号が来ると、処理71で、モニタ項目ごとの検出処理を行う。その後、処理70に戻る。なお、処理70を行わずに処理71のみを順次繰り返してもよい。

【0137】例えば、キューごとの処理を30秒ごとに行なうと設定した場合、タイマ21からの信号を処理70で受けとり、30秒ごとにキューごとの処理71が呼び出される。キューごとの処理71は、図11に示すキュー情報ごとに行なわれる。このようにキューの状態を監視することによって、例えば、ネットワーク8上の他の計算機の状態を検出できる。

【0138】一例として、ネットワーク8上の他の計算機をプリンタサーバ10とする場合に、印刷の処理が、

- (1) サーバに印刷を依頼するアプリケーション
- (2) 印刷依頼をする計算機上のプリンタ制御プログラム
- (3) 印刷依頼をする計算機上のプリンタ出力キュー
- (4) ネットワーク
- (5) サーバのプリンタ制御プログラム
- (6) プリンタサーバのプリンタ出力キュー
- (7) プリンタ

の順に行なわれるものとする。また、印刷依頼をした計算機（電子計算機システム1）上には、ネットワークやサーバに発生した障害に関するエラーメッセージ等の出力はないのが一般的なので、例えば、以下のように障害の検出を行なう。

【0139】以下、図15に示すフローに基づいて、モニタ項目ごとの検出処理71の中の一つの処理として、プリンタ出力キューの処理の例について説明する。

【0140】まず、処理1401では、記録ファイル23の中の動作中アプリケーションリストの情報を参照して、サーバに印刷を依頼したアプリケーションは正常か判断する。正常でなかった場合、処理1402において、通知部35を介してこのアプリケーションに障害がある旨をユーザに知らせる処理をして終了する。ここで、このアプリケーションの再起動などの復旧処置を実施してもよい。

【0141】印刷を依頼したアプリケーションが正常だ

った場合、処理1403において記録ファイル23の中の動作中アプリケーションリストの情報を参照して、プリンタ制御プログラムが正常か判断する。正常でなかった場合、処理1404において、通知部35を介してプリンタ制御アプリケーションに障害の可能性がある旨の情報をユーザに知らせる出力を行ない処理を終了する。

【0142】プリンタ制御プログラムが正常だった場合、処理1405において記録ファイル23の中のCPUの稼働率の情報を参照し、その稼働率が正常か判断する。ここで稼働率が基準値を越えて高い場合、処理1406で図示しないカウンタの値を1つ増やして処理を終了するが、一定時間内に前記カウンタの値が一定値を越えた場合は、処理1406で計算機上の他のアプリケーションに何らかの障害が発生している旨を通知部35を介してユーザに知らせ処理を終了する。処理1406で前記カウンタの値を一つ増やす時、CPUの稼働率が高い旨をユーザに知らせることも可能である。なお、前記カウンタの値は一定時間ごとに初期化される。

【0143】CPUの稼働率が正常だった場合、処理1407において、図13に示したモニタ記録ファイル53に記録されたプリンタ出力キュー情報を参照して、サーバに印刷を依頼した計算機（電子計算機システム1）上のプリンタ出力キューにおいて情報が一向に処理されずたま一方か判断する。ここでプリンタ出力キューが異常だと判断した場合、処理1408において、記録ファイル23の中のネットワークの混雑度の情報を参照し、混雑度は正常か判断する。ここで混雑度が基準値を越えて高い場合、処理1409において処理1406と同様な処理を行ない、図示しないカウンタ値を一つ増やすか、あるいは、このカウンタ値が一定値を越えた場合はネットワークが混雑している旨の情報を通知部35を介してユーザに出力し、処理を終了する。ここでネットワーク管理者にその旨を自動通知してもよい。

【0144】ネットワークが正常だった場合及び印刷を依頼した計算機上のプリンタ出力キューが正常だった場合、処理1410においてモニタ記録ファイル53を参照してプリンタサーバのプリンタ出力キューに情報がたま一方か判断する。サーバのプリンタ出力キューが正常な場合処理を終了するが、異常な場合、処理1411でプリンタサーバのプリンタ制御アプリケーションに障害の可能性がある旨の情報を通知部35を介してユーザに知らせる出力を行なって処理を終了する。ここでプリンタサーバに障害情報を送り復旧を促してもよい。

【0145】以上のモニタ項目ごとの各処理においてユーザに障害の原因を知らせるだけでなく、対処情報（障害復旧情報）を保持しておいて障害の復旧処理を行なってもよい。復旧処理は、自動的に行ってよいし、対処情報をユーザに知らせて復旧処理を順次促すなどしてユーザと対話的に行なってもよい。

【0146】なお、図15中の処理1401～1407

が電子計算機システム 1 の内部の稼働状況を示す稼働情報に基づいて障害を検出する処理に相当し、図 15 中の処理 1408、1410 が電子計算機システム 1 とネットワーク 8 との間のデータの授受の状態を示す情報に基づいて障害を検出する処理に相当している。

【0147】本実施例によれば、実施例 1 と同様に障害解析を行うことができるのに加えて、前述した障害検出装置を備えているので、従来の手法では検出が不可能であったエラーメッセージの出ない障害を自動的に検出することができる。すなわち、本実施例では、前記稼働情報及び電子計算機システム 1 とネットワーク 8 との間のデータの授受の状態を示す情報に基づいて障害を検出している。このため、電子計算機システム 1 上の所定のアプリケーション以外に他のアプリケーションも動作して前記所定のアプリケーション以外の他のアプリケーションが障害の原因となっているような場合に発生する障害や、前記ネットワーク 8 に接続されているサーバなどの他の装置の不調が障害の原因となっていたり、そのネットワーク 8 の混雑や不調が障害の原因となっていたりするような場合に発生する障害、を自動的に検出することができる。

【0148】なお、実施例 1 と同様の障害解析を行わずに前述した障害の自動検出のみを行う場合には、図 9 に示す収集部 20 で前記稼働情報及び電子計算機システム 1 とネットワーク 8 との間のデータの授受の状態を示す情報のみを収集し、図 9 に示す標準環境ファイル 30、解析制御部 31、変更情報ファイル 32、再現部 33 及び環境修正部 34 を取り除くことができる。

【0149】また、前述した障害の自動検出において、電子計算機システム 1 上の所定のアプリケーション以外に他のアプリケーションも動作して前記所定のアプリケーション以外の他のアプリケーションが障害の原因となっているような場合に発生する障害のみを検出する場合には、図 9 に示す収集部 20 で電子計算機システム 1 とネットワーク 8 との間のデータの授受の状態を示す情報を検出しなくてもよい。

【0150】ところで、図 15 に示すような処理は、電子計算機システム 1 の障害の解析のためにも用いることができる。したがって、本実施例の変形例として、例えば、図 9 に示す解析制御部 31 が原因推測処理 507 として図 8 に示す処理の代わりに図 15 に示す処理を行ってもよい。また、図 9 に示す変更情報ファイル 32、標準環境ファイル 30、再現部 33 及び環境修正部 34 を取り除き、図 9 に示す解析制御部 31 において、図 6 の処理 502 の次に図 15 に示す処理のみを行ってもよい。これらの場合には、図 9 に示す解析制御部 31 は図 9 中の破線で示すようにモニタ記録ファイル 53 から必要な情報を得る。また、これらの場合には、検出処理部 55 を取り除いてもよい。

【0151】これらの場合には、前記所定のアプリケー

ション以外の他のアプリケーションが障害の原因となっているような場合に発生する障害や、前記ネットワーク 8 に接続されている他の装置の不調が障害の原因となっていたり、そのネットワーク 8 の混雑や不調が障害の原因となっていたりするような場合に発生する障害を解析することができる。この点から、電子計算機システム 1 の障害の保守範囲を明確に区別することができる。

【0152】（実施例 3）実施例 2 ではネットワーク 8 上の他の計算機をサーバとしている場合を例に図 9 の検出処理部 55 の動作について説明したが、実施例 3 として、ネットワーク 8 を利用しないときの検出処理部 55 の動作、その中でも特にモニタ項目ごとの処理 71 に関する動作例を、図 16 に示す。

【0153】一例として、入出力処理が、

- (1) 入出力制御プロセス
- (2) 入出力キュー
- (3) 入出力デバイス

の順で行なわれるものとする。このような場合は、入出力キューを監視することによって障害を検出することが可能である。

【0154】以下、図 16 に示すフローに基づいて入出力キューの処理の例について説明する。

【0155】まず、処理 1501 で記録ファイル 23 中の動作中アプリケーションリスト情報を参照して、入出力制御プロセスが正常か判断する。ここで、入出力制御プロセスが正常でなかった場合、処理 1502 で入出力制御プロセスに障害がある旨を通知部 35 を介してユーザに知らせ、処理を終了する。

【0156】入出力制御プロセスが正常であった場合、処理 1503 において、記録ファイル 23 中の CPU の稼働率の情報を参照し、稼働率は正常か判断する。ここで稼働率が基準値を越えて高い場合（正常でなかった場合）、処理 1504 で図示しないカウンタの値を 1 つ増やして処理を終了するが、一定時間内に前記カウンタの値が一定以上越えた場合は処理 1504 で他のアプリケーションに何らかの障害が発生している旨を通知部 35 を介してユーザに知らせ処理を終了する。前記カウンタの値を一つ増やす時、稼働率が高い旨をユーザに知らせることも可能である。なお、前記カウンタの値は一定時間ごとに初期化される。

【0157】CPU の稼働率が正常であった場合、処理 1505 で、図 13 に示したような内容を有するモニタ記録ファイル 53 を参照し、入出力キューにおいて情報が一向に処理されずたま一方か判断する。

【0158】処理 1505 で入出力キューが正常だと判断した場合には処理 1501 に戻るが、入出力キューが異常だと判断した場合、処理 1506 において、モニタ記録ファイル 53 を参照し、入出力キューの情報がウィンドシステムのキューにたま一方か判断する。

【0159】ウィンドシステムのキューにたま一方だ

った場合、処理1507において記録ファイル23の中の動作中アプリケーションリストの情報を参照して入出力デバイスの状態を判断し、入出力デバイスの状態が正常であれば、処理1510で、ウィンドシステムに障害がある旨を通知部35を介してユーザに知らせ処理を終了する。

【0160】一方、入出力デバイスの状態が正常でなかった場合、処理1508で、入出力デバイスに障害がある旨を通知部35を介してユーザに知らせ処理を終了する。

【0161】処理1506においてウィンドシステムのキューに問題はなかったと判断された場合、処理1509において、キューにたまる一方のイベント情報をアプリケーションごとに分類し、処理1511において特定のアプリケーションに問題があるのか判断する。

【0162】アプリケーションが特定できた場合、処理1513において特定アプリケーションに障害がある旨を通知部35を介してユーザに知らせ処理を終了するが、アプリケーションが特定できない場合、処理1512において処理1504と同様な処理を行なう。すなわち、処理1512では、図示しないカウンタの値を1つ増やして処理を終了するが、一定時間内に前記カウンタの値が一定以上越えた場合はネットワーク8上の他の装置に障害がある旨を通知部35を介してユーザに知らせ処理を終了する。

【0163】以上のように、入出力キューの障害の可能性を判断する。実施例2と同様、以上のモニタ項目ごとの各処理においてユーザに障害の原因を知らせるだけでなく、対処情報（障害復旧情報）を保持しておいて障害の復旧処理を行なってもよい。復旧処理は、自動的に行ってもよいし、対処情報をユーザに知らせ復旧処理を順次促すなどしてユーザと対話的に行なってもよい。

【0164】なお、図16中の処理1501～1513が電子計算機システム1の内部の稼働状況を示す稼働情報に基づいて障害を検出する処理に相当している。

【0165】本実施例によれば、実施例1と同様に障害解析を行うことができるのに加えて、前記稼働情報及び電子計算機システム1とネットワーク8との間のデータの授受の状態を示す情報を用いなくても、実施例2と同様に従来の手法では検出が不可能であったエラーメッセージの出ない障害を自動的に検出することができる。

【0166】なお、本実施例においても、前述した実施例2の変形と同様の変形を行うことができる。

【0167】（実施例4）本発明の第四の実施例について、図17から図20を参照して説明する。

【0168】図17は、本実施例による障害解析／検出装置の構成を示す機能ブロック図である。

【0169】本実施例による障害解析／検出装置は、前述の本発明の第二の実施例による障害解析／検出装置を、遠隔地の保守用電子計算機システム101を用いて

障害の解析を行うことができるように変形したものである。

【0170】したがって、図17において、図9に示す構成と同一又は対応する構成要素には、同一符号を付し、その説明は省略する。

【0171】本実施例は、第二の実施例と次の点で異なっている。すなわち、第一に、標準環境ファイル30、解析制御部31、変更情報ファイル32、再現部33、環境修正部34及び通知部35が保守用電子計算機システム（保守端末）101側に設けられ、再現部33、環境修正部34及び通知部35が信号や指令を運用電子計算機システム（ユーザ端末）1ではなく保守用電子計算機システム101に供給する。

【0172】第二に、収集部20により収集された情報等を送信する送信部150が、運用電子計算機システム1側に設けられている。送信部150は、送信相手や送信内容など保守端末101への送信に必要な情報を持った送信情報ファイル103と、電子計算機システム1のユーザからの入力および検出処理部55からの障害報告を受け付け、送信情報ファイル103を参照しながら収集部20で記録した情報を呼びだし送信制御をする送信制御部104と、送信制御部104の制御により保守端末101に送信する送信実行部105と、から構成されている。

【0173】第三に、保守端末101側には、送信部150により送信された情報を受信する受信部106が設けられている。

【0174】第四に、保守端末101から、再現部33による再現処理に起因する再現情報であって前述の障害発生状況情報に対応する再現情報を収集する収集部170が、保守端末101側に設けられている。収集部170は、タイマ171と、収集情報指定ファイル172と、記録ファイル173と、情報記録制御部174と、から構成されており、実質的に図1に示す収集部20と同じ構成となっている。ただし、収集部170では、前記再現情報のみを収集すればよい。

【0175】第五に、検出処理部55による検出結果を運用電子計算機システム1に通知するための通知部135が、図9に示す通知部35の代わりに設けられている。もともと、この通知部135は取り除いてもよい。

【0176】第六に、図17に示す解析制御部31は、図1及び図9に示す解析制御部31と実質的に同一の動作を行うものの、本実施例では運用電子計算機システム1の障害を保守用電子計算機システム101を用いて解析するので、後述するように図1及び図9に示す解析制御部31とは若干異なる動作を行う。

【0177】このような相違点に鑑み、ここでは、送信情報ファイル103と送信制御部104と送信実行部105と受信部106と受信部106で受けとった障害情報を解析制御する解析制御部31について説明する。

【0178】送信制御部104では、ユーザからの入力を受け付けて、送信情報ファイル103を参照しながら、記録ファイル23に記録した情報及び必要に応じてモニタ記録ファイル53に記録された情報を呼びだし、送信実行部105に送信命令をおくる。送信実行部105では、送信制御部104からの情報を受け付け、保守端末101側の受信部106に送信を行なう。情報量や送信宛先または送信方法により、情報の圧縮やFAX用などデータフォーマットの変換を行なってもよい。

【0179】受信部106では、ユーザ端末側の送信部150から送られた障害情報を受け付け解析制御部31に送る。情報が圧縮されて来た場合は元に戻すなどデータフォーマットの変換を行なうこともある。受信部106から障害情報を受け付けた場合は、受け付けた旨を保守者（保守用電子計算機システム101のユーザ）に知らせるメッセージを通知部35を介して保守端末101の出力装置6に出力する。解析制御部31では、受信部106で受けとった情報と標準設定情報ファイル30を参照しながら遠隔地の保守端末101でユーザ端末1と同じ動作環境をつくり障害を再現する解析制御を行なう。

【0180】なお、送信部150により送信された検出処理部55から検出結果（障害報告）を受信部106が受けた場合には、その検出結果は通知部35を介して保守端末101に通知される。

【0181】次に、図18から図20を用いて、送信制御部104と解析制御部31の動作例について説明する。

【0182】まず、図18を参照して、送信制御部104の動作の一例を説明する。処理1702で、ユーザからの入力または検出処理部55により「保守端末に連絡」という命令（すなわち、ユーザからの障害解析の指令又は検出処理部55からの障害報告）を受けとったか否か判断する。受け取っていない場合は、処理1702に戻りその命令を受け取るまで待つ。その命令を受け取った場合、処理1703において、送信情報ファイル103を参照し、送信情報ファイル103の内容が図19に示すものでありユーザ端末1がハードウェア構成B及びアプリケーションDを有していた場合には、図19中の「送信条件」の項目において「ハードウェア構成BでアプリケーションD」が当てはまる「保守端末2ネットワーク …」を読みとり送信対象の情報を記録ファイル23及び必要に応じてモニタ記録ファイル53から呼び出す。そして、処理1704で送信宛先と送信方法の情報とともに送信命令を送信実行部105に送る。

【0183】ここで送信情報ファイル103には、図19に示すように複数の宛先を設定しておき、アプリケーションやエラーメッセージやハードウェア構成等の情報により宛先を選択できるようにすれば、アプリケーションやハードウェア構成ごとに異なる保守端末を指定でき

ることになり、保守端末の保守内容の専門化やハードウェア構成の違いに対応することが可能となり、遠隔地での保守管理がより円滑に行なえるようになる。また、ここで緊急な場合の障害解析を効果的に行なうために、保守端末への電話の自動発信処理を加えることも考えられる。

【0184】このような場合には、ハードウェアの構成等が互いに異なる保守端末を複数用意しておくとともに、図17に示す保守端末側に設けられた部分を各保守端末に対して設けておく。もともと、本発明では、保守端末の数は1個でもよい。

【0185】次に、図20を参照して、保守端末101側で行なう解析制御部31の処理の動作例について説明する。

【0186】本実施例による解析制御部31の処理が第一の実施例で示した解析制御部31の処理（図6に示す処理）と実質的に異なるのは、図20に示すように、変更情報ファイル32を参照しながら保守端末101を環境修正部34を介してユーザ端末1と同一の動作環境にする処理504を、処理503と処理505との間に加えた点である。

【0187】これにより遠隔地の保守端末101においても、ユーザ端末1と同じ動作環境のもとで障害が再現するかを確認することができる。

【0188】また、本実施例においても、障害解析部31の処理として原因推測処理507を設けたので、処理506で障害が再現しなかった場合、つまり保守端末においてOS、ウインドシステムも含めた構成のもとでユーザ端末と同じ動作環境にしたにもかかわらず障害が再現されない場合、保守対象のアプリケーションには問題はないことが明確になり、保守の切り分けが容易になる。

【0189】このように保守対象のアプリケーションに問題がない場合にも、図8に示すような原因推測処理507を行なうことによって処理804、805、807、808に関連して説明したようなアドバイス（通知）を行うことができ、保守サービスの向上に役立てることができる。

【0190】本実施例によれば、以上のように解析処理を保守端末101側に任せることにより、ユーザ端末1側の負荷が減り、さらに解析作業中に他のアプリケーションで作業を行なうことも可能となり、同一アプリケーションの保守をまとめて行なうことにより障害の原因と対処方法を管理しやすくなる。

【0191】以上の説明から明らかなように、検出処理部55とモニタ情報指定ファイル52がない場合にも、遠隔の保守端末101側から動作環境の違いも含めた洩れのない障害解析を行なうことが可能である。

【0192】（実施例5）本発明の第五の実施例について、図21を参照して説明する。

【0193】図21は、本実施例による障害解析／検出装置の構成を示す機能ブロック図である。

【0194】本実施例による障害解析／検出装置は、前述の本発明の第四の実施例による障害解析／検出装置を、遠隔地の保守用電子計算機システム101側から運用電子計算機システム1の障害を自動的に復旧させることができるように、変形したものである。

【0195】したがって、図21において、図17に示す構成と同一又は対応する構成要素には、同一符号を付し、その説明は省略する。

【0196】第四の実施例と異なるのは、解析制御部31で得た解析結果に基づいてユーザ端末1の障害を復旧させるために必要な復旧情報を作成する復旧情報作成部190、及び、前記復旧情報を送信する送信部191が、保守端末101側に追加され、また、送信部191により送信された復旧情報を受信する受信部192、及び、受信部192により受信された復旧情報に基づいてユーザ端末1の障害を復旧させる復旧部193が、ユーザ端末1側に追加された点である。

【0197】したがって第五の実施例の説明では、復旧情報作成部190、送信部191、受信部192及び復旧部193について説明する。

【0198】第一の実施例の説明と同様に、「操作中、メニューから印刷ボタンを選択したのに印刷されない」場合を例にして、説明する。

【0199】本実施例では、障害が発生してから解析制御部31の処理が終了するまでは第三の実施例と同じ動作をする。

【0200】復旧情報作成部190では、解析制御部31の結果に基づいて、例えば、

『[解説]

1. アプリケーションB環境設定の中の参照ファイル /home/group1/fonts は所有者に読み書き実行権、グループ全員に読み実行権があり所有者は 一般ユーザとなっております、

2. OSの環境設定：プリンタ制御プログラム printer1 は 第2.1版である、が原因だと思われます。

1. アプリケーションB環境設定の中の参照ファイルを /usr/lib/group1/fonts、所有者に読み書き実行権、全員に読み実行権があり、所有者は システム管理者に、

2. プリンタ制御プログラム printer1 は 第2.3版に、に変更します。』

『[処理]

1. アプリケーションB環境設定の中の参照ファイル /home/group1/fonts、所有者に読み書き実行権、グループ全員に読み実行権があり所有者は 一般ユーザを回避させ、アプリケーションB環境設定の中の参照ファイル /usr/lib/group1/fonts、所有者に読み書き実行権、全員に読み実行権があり、所有者は システム管理者、を設定する。

2. プリンタ制御プログラム printer1 (第2.1版)を回避し、printer1 (第2.5版)を起動させる。

』

のように復旧情報を作成する。

【0201】作成が終了して保守者が「送信」命令を入力すると、あるいは、作成が終了すると自動的に、ユーザ端末1の宛先をつけて送信部191に送信命令を送る。

【0202】送信命令を送る前に、確認のため、ユーザに電話などを自動発信するようにしてもよい。

【0203】復旧情報は実行命令のみでもよいが、ユーザ端末と共通の情報として処理部分または解説部分であることを示すマークをつけておいてもよい。

【0204】送信部191では、解析制御部31から送られた送信命令通り実際に送信を行なう。

【0205】ユーザおよび復旧情報の内容や量によって情報の圧縮やFAX用などデータフォーマットの変換を行なうことも考えられる。

【0206】受信部192は、送信部191から送られた復旧情報を受け付け、復旧部193に送る。情報が圧縮されて来た場合は解凍するなどデータフォーマットの変換を行なうこともある。受信したことをユーザに知らせる出力処理を行なってもよい。

【0207】復旧部193では受信部1011で受け付けられた復旧情報に回答して、解説マークがついた部分があればファイルに保存処理または出力表示処理するなどし、処理マークがついた部分があれば、その実行命令に従って復旧処理を行う。

【0208】ここでユーザに確認をとるために、ユーザの入力を待ってから復旧処理を行ってもよい。

【0209】以上のような機能を付加することにより、複雑な復旧作業であっても保守者がユーザ端末1まで出向くことなく、遠隔地にある保守端末101から正確に行なうことができる。したがって、保守にかかる人手及び時間を省力化できる。

【0210】なお、本実施例によれば自動的に復旧処理が行われるが、復旧情報をユーザ端末1のユーザに通知し、実際の復旧作業はユーザに委ねてもよい。この場合には、例えば、図21において、復旧部193を取り除くとともに、受信部192で受信した復旧情報を通知部135を介してユーザに通知する。

【0211】以上本発明の各実施例による装置について説明したが、ひとたびこのような装置を導入すれば、データファイルを書き換えることによって他のアプリケーションの障害解析や復旧等が行なえるのでとても応用範囲が広く効率的である。

【0212】

【発明の効果】本発明によれば、第一に、電子計算機システムにおけるアプリケーションの動作環境がユーザごとに異なっている、電子計算機システムの障害を解析

することができる効果が得られる。

【0213】本発明によれば、第二に、電子計算機システムの障害の保守範囲を明確に区別することができる効果が得られる。

【0214】本発明によれば、第三に、電子計算機システムからエラーメッセージの出ない電子計算機システムの障害を自動的に検出することができる効果が得られる。

【0215】本発明によれば、第四に、電子計算機システムにおけるアプリケーションの動作環境がユーザごとに異なっている、電子計算機システムの障害を、遠隔地で解析することができる効果が得られる。

【0216】本発明によれば、第五に、電子計算機システムにおけるアプリケーションの動作環境がユーザごとに異なっている、電子計算機システムの障害を遠隔地で解析することができ、しかも、遠隔地から障害復旧作業を行うことができる効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施例による障害解析装置の構成を示す機能ブロック図

【図2】本発明の第一の実施例における情報記録制御部の処理のながれの例を示す処理フロー図

【図3】本発明の第一の実施例における収集情報指定ファイルの内容の具体例を示す一覧図

【図4】図3の一覧図において参照されるテーブルの内容の具体例を示す一覧図

【図5】本発明の第一の実施例における標準環境ファイルの内容の具体例を示す一覧図

【図6】本発明の第一の実施例における解析制御部の処理のながれの例を示す処理フロー図

【図7】本発明の第一の実施例における解析制御部が行う原因特定処理の処理のながれの例を示す処理フロー図

【図8】本発明の第一の実施例における解析制御部が行う原因推測処理の処理のながれの例を示す処理フロー図

【図9】本発明の第二の実施例による障害解析／検出装置の構成を示す機能ブロック図

【図10】本発明の第二の実施例における情報記録制御部の処理のながれの例を示す処理フロー図

【図11】本発明の第二の実施例におけるモニタ情報指定ファイルの内容の具体例を示す一覧図

【図12】図11の一覧図において参照されるテーブルの内容の具体例を示す一覧図

【図13】本発明の第二の実施例におけるプリンタ出力キュー情報の記録内容の具体例を示す一覧図

【図14】本発明の第二の実施例における検出処理部の処理のながれの例を示す処理フロー図

【図15】本発明の第二の実施例におけるモニタ項目ごとの処理の中の一つの処理であるプリンタ出力キューの処理の具体例を示す処理フロー図

【図16】本発明の第三の実施例におけるモニタ項目ごとの処理の中の一つの処理である入出力キュー処理の具体例を示す処理フロー図

10 【図17】本発明の第四の実施例による障害解析／検出装置の構成を示す機能ブロック図

【図18】本発明の第四の実施例における送信制御部の処理のながれの例を示す処理フロー図

【図19】本発明の第四の実施例における送信情報ファイルの内容の具体例を示す一覧図

【図20】本発明の第四の実施例における解析制御部の処理の流れの例を示す処理フロー図

【図21】本発明の第五の実施例による障害解析／検出装置の構成を示す機能ブロック図

【符号の説明】

20 1 電子計算機システム

20 2 収集部

21 タイマ

22 収集情報指定ファイル

23 記録ファイル

24 情報記録制御部

30 標準環境ファイル

31 解析制御部

32 変更情報ファイル

33 再現部

30 34 環境修正部

35 通知部

52 モニタ情報指定ファイル

53 モニタ記録ファイル

54 情報記録制御部

55 検出処理部

101 保守用電子計算機システム

106 受信部

135 通知部

150 送信部

40 170 収集部

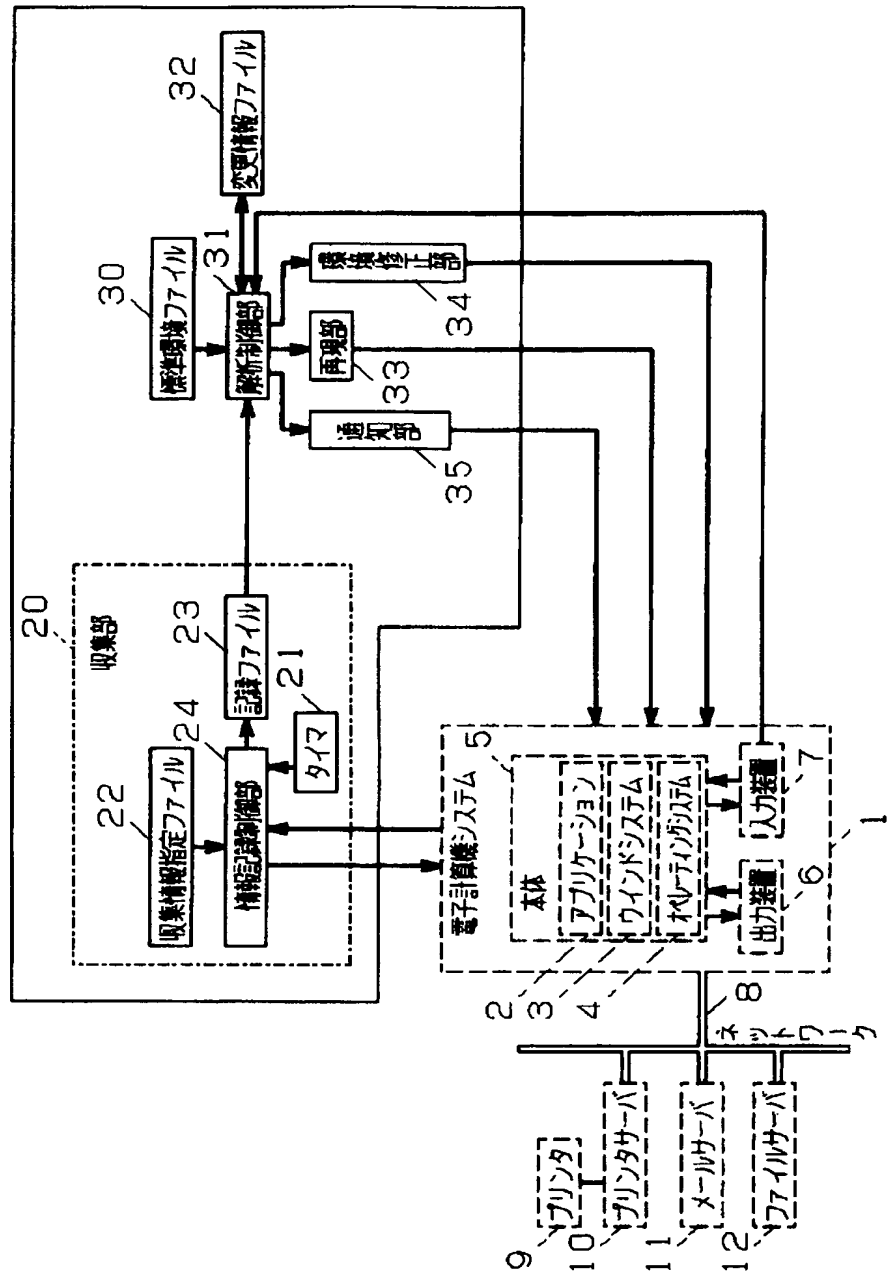
190 復旧情報作成部

191 送信部

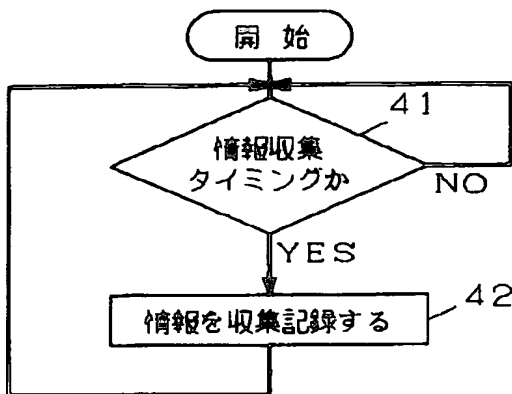
192 受信部

193 復旧部

【図 1】



【図 2】



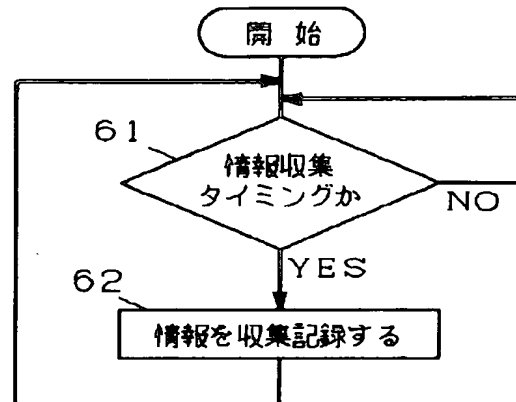
【図 3】

監視項目名	記録頻度	利用テーブル名
アプリケーション標準設定	アプリケーション起動時	テーブル1
アプリケーションD標準設定	アプリケーション起動時	テーブル1
アプリケーションE標準設定	アプリケーション起動時	テーブル1
OS標準設定	OS起動時	テーブル2
ウィンドシステム標準設定	ウィンドシステム起動時	テーブル3
ネットワーク標準設定	オペレーションシステム起動時	テーブル4
ハードウェア構成	ログイン時	テーブル5
画面のイメージ情報	出力ごと	イメージファイル
エラーメッセージ情報	入力時	テーブル6
ポインティングデバイス入力	入力時	テーブル7
キー入力	入力時	テーブル7
動作中アプリケーションリスト	各アプリケーション起動時、終了時	テーブル8
ディスクの使用状況	10分ごと	テーブル9
メモリの使用状況	1分ごと	テーブル9
CPUの稼働率	1分ごと	テーブル10
ネットワークの遅延度	30秒ごと	テーブル11

【図 5】

テーブル名	項目	属性
アプリケーションDの標準環境設定	所在地 参照ファイル 定数値 利用資源	ディレクトリパス ファイル名 読み書き実行権 所有者 定数値 メモリ最低使用量 ディスク最低使用量 ネットワーク 接続可能プリンタ機種名
OSの標準環境設定	OS名 参照ファイル 定数値 プリンタ制御プログラム名 端末制御プログラム名 マウス制御プログラム名	版 ファイル名 読み書き実行権 所有者 定数値 版 版 版
ウィンドシステムの標準環境設定	ウィンドシステム名 所在地 参照ファイル 定数値 利用資源	版 ディレクトリパス ファイル名 読み書き実行権 所有者 定数値 メモリの最低使用量 ディスク最低使用量
ネットワークの標準環境設定	入出力デバイス マウント サブネット	デバイス名 マウント先マシン名 マウント場所 サブネット名 サブネット内マシン名
ハードウェアの標準構成	機器名	版

【図 10】



【図 12】

テーブル名	項目	属性	
テーブル1	現在の状態	内容	出力場所 (ウィンドID)
	増加差分	内容	出力場所
	減少差分	内容	出力場所
テーブル2	現在の状態	名前	量
	増加差分	名前	量
	減少差分	名前	量
テーブル3	OSにある現在の状態	名前	量
	増加差分	名前	量
	減少差分	名前	量
	WMにある現在の状態	名前	量
	増加差分	名前	量
	減少差分	名前	量

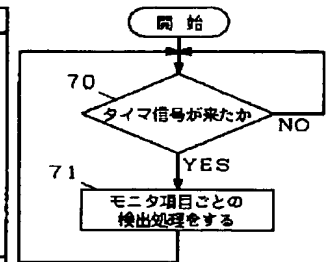
【図 11】

モニタ項目名	記録頻度	利用テーブル名	備考
メッセージ出力キュー情報	20秒ごと	テーブル1	出力するメッセージのリスト
バックグラウンドキュー情報	20秒ごと	テーブル2	バックグラウンド処理のリスト
マウス入力キュー情報	20秒ごと	テーブル3	マウス入力のリスト
キーボード入力キュー情報	20秒ごと	テーブル3	キーボード入力のリスト
ネットワーク入力キュー情報	20秒ごと	テーブル2	ネットワーク入力のリスト
ネットワーク出力キュー情報	20秒ごと	テーブル3	ネットワーク出力のリスト
プリンタ出力キュー情報	20秒ごと	テーブル2	プリンタ出力キューのリスト

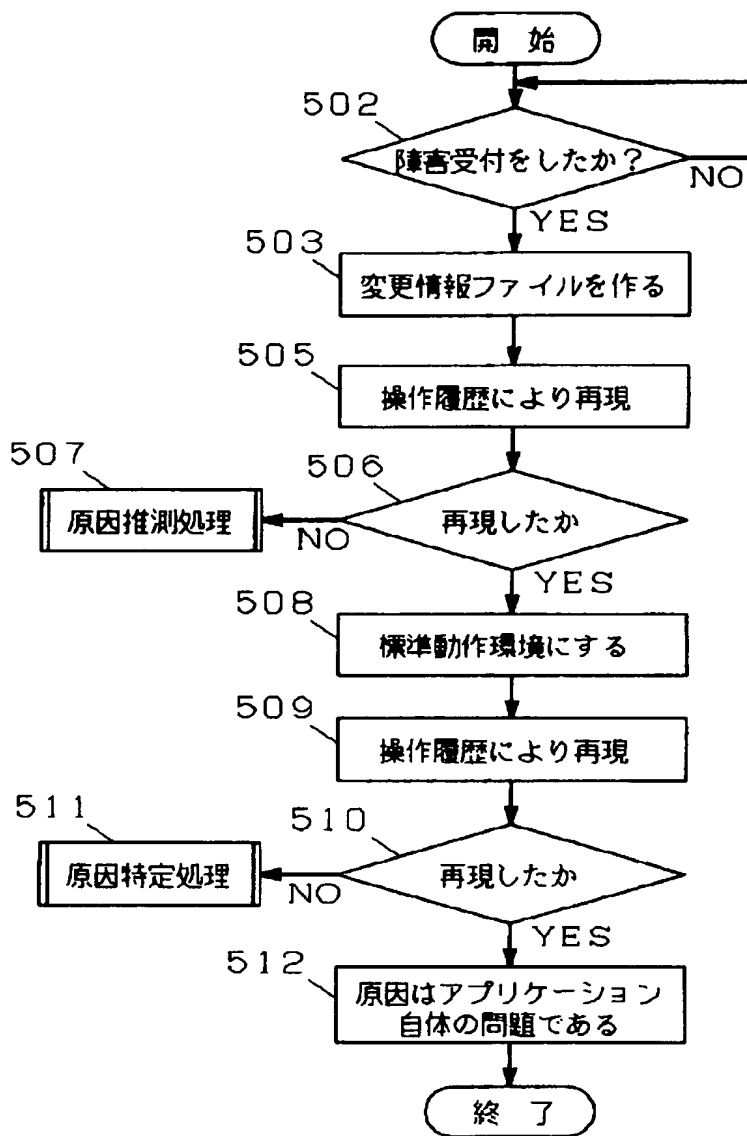
【図 4】

テーブル名	項 目	属 性
テーブル1	所在場所 参照ファイル 定数名 利用資源	ディレクトリパス ファイル名 読み書き実行権 所有者 定数値 メモリの最低使用量 ディスク最低使用量 ネットワーク 接続可能プリンタ機種名
テーブル2	OS名 参照ファイル 定数名 プリンタ制御プログラム名 端末制御プログラム名 マウス制御プログラム名	版 ファイル名 読み書き実行権 所有者 定数値 版 版 版
テーブル3	ウィンドシステム名 所在場所 参照ファイル 定数名 利用資源	版 ディレクトリパス ファイル名 読み書き実行権 所有者 定数値 メモリの最低使用量 ディスク最低使用量
テーブル4	入出力デバイス マウント サブネット名	デバイス名 マウント先マシン名 マウント場所 サブネット内マシン名
テーブル5	機器名	版
テーブル6	時刻 アプリケーション名 内容	
テーブル7	時刻 ウィンドID ウィンド内座標 メニューID 内容	
テーブル8	アプリケーション名 起動端末名 動作時間 動作状態	
テーブル9	割当量 使用量 未使用量 使用率	
テーブル10	時刻 アプリケーション名 平均実行可能処理数	
テーブル11	時刻 入出力データの量 ネットワークの混雑率	

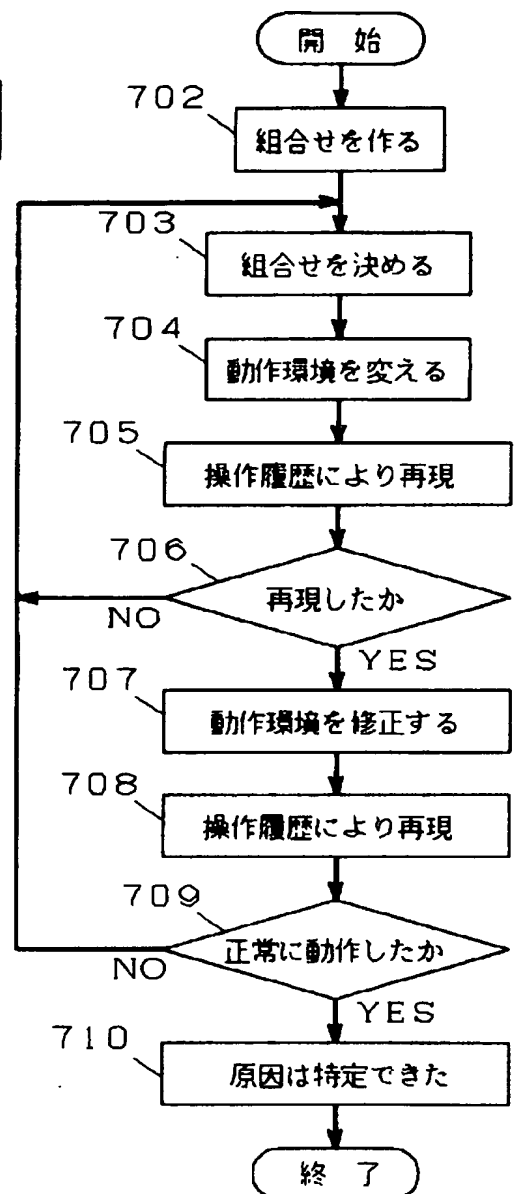
【図 14】



【図6】



【図7】



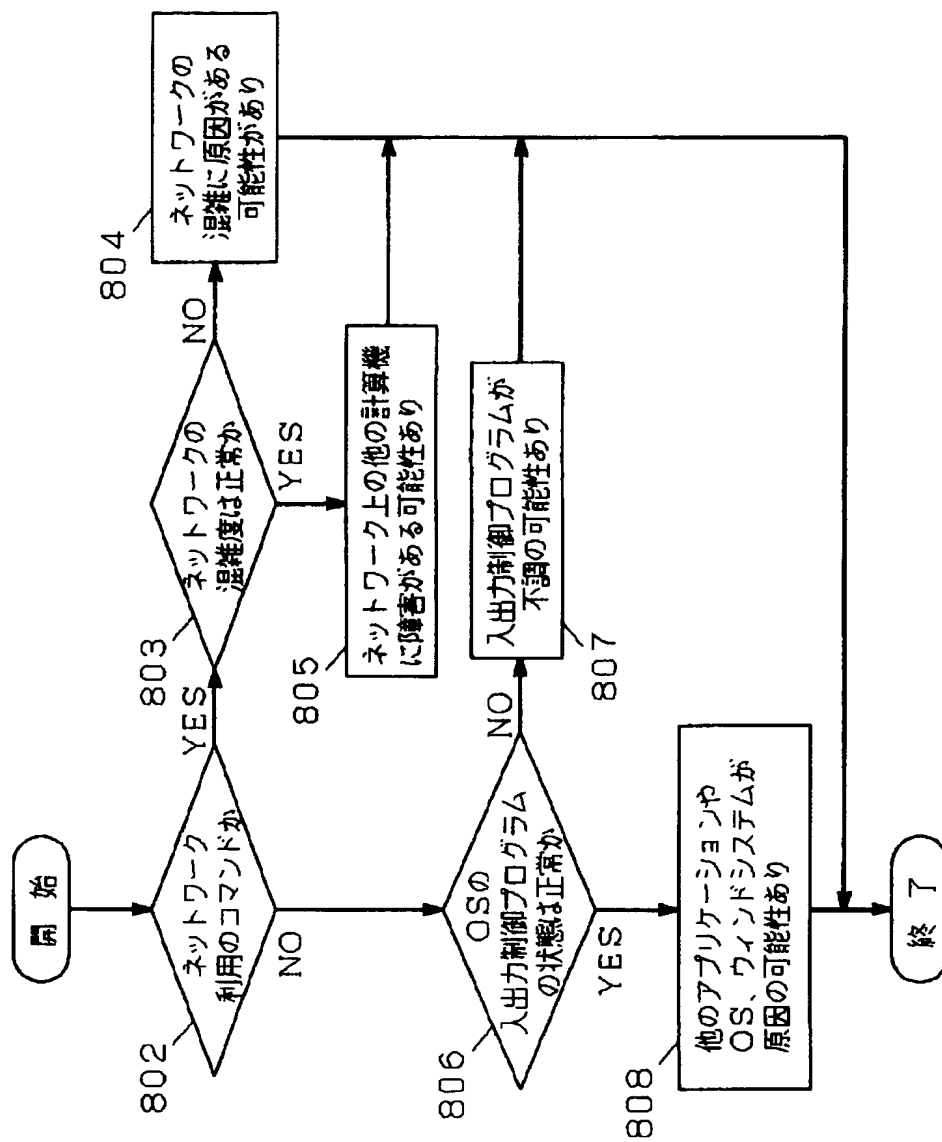
【図13】

現在の状態		増加差分		減少差分	
名前	量	名前	量	名前	量
動作中notes	54902	report2	194	letter	20
1. report1	2356	memo1	29456	letter2	1957
2. report2	1945				
3. memo1	29456				

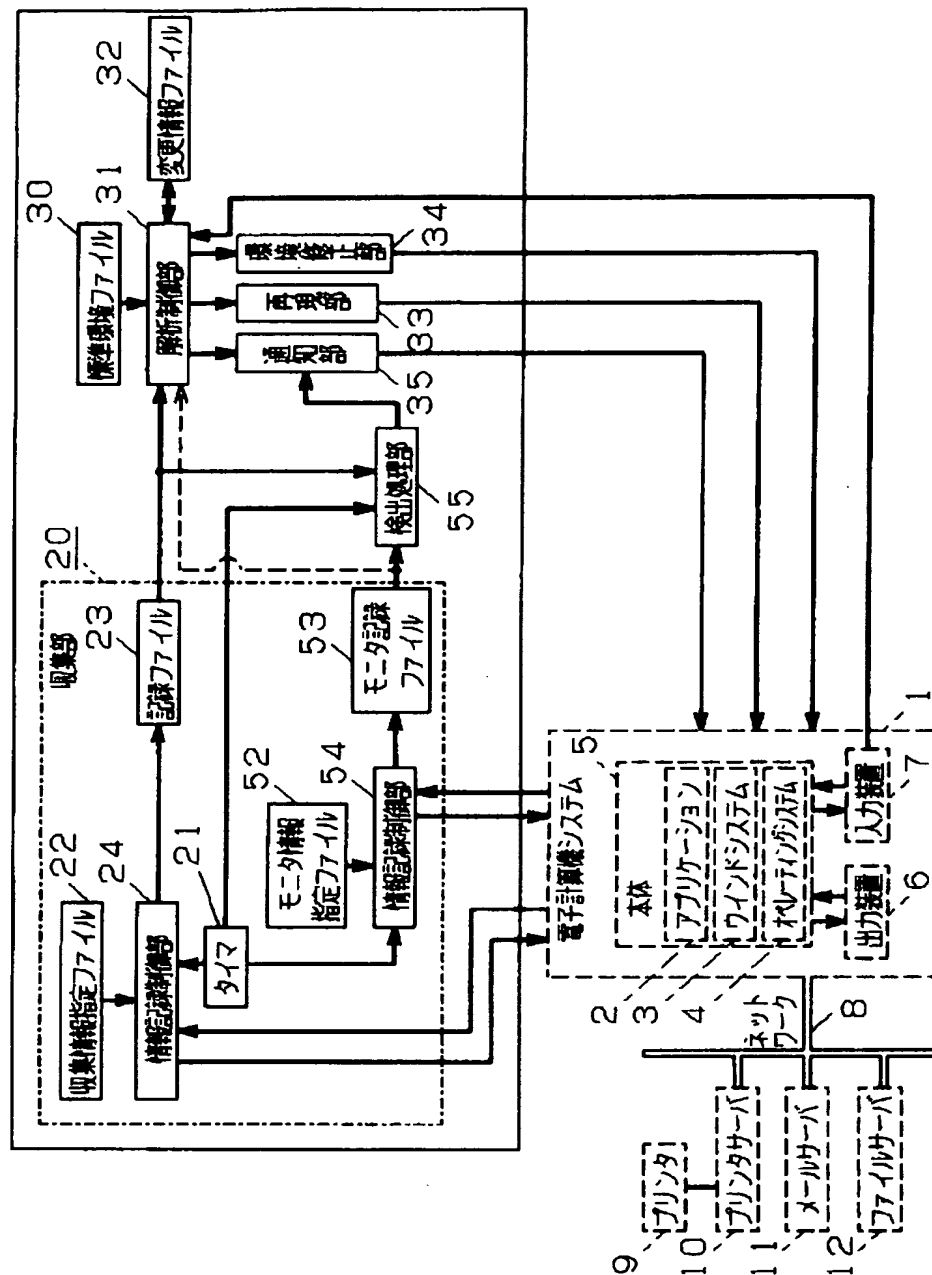
【図19】

送信条件	送信相手	送信方法
ハードウェア構成A アプリケーションC	保守端末1	ネットワーク 電話・FAX
ハードウェア構成B アプリケーションD アプリケーションD	保守端末2	ネットワーク

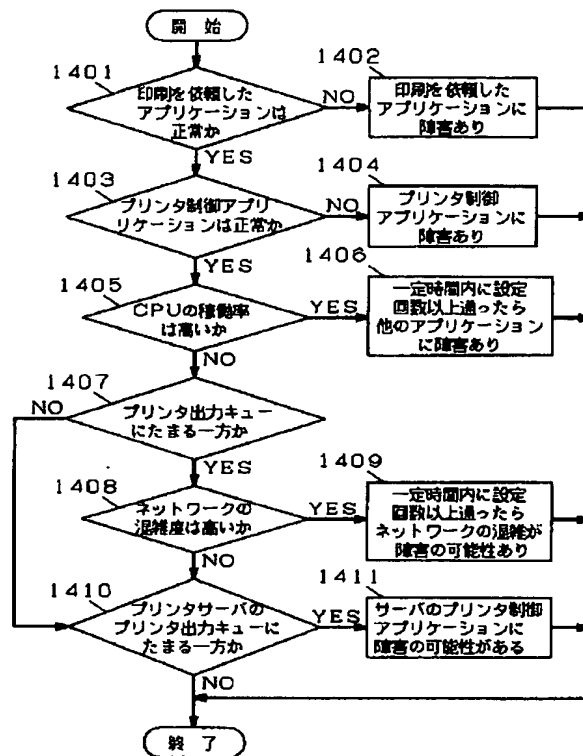
【図 8】



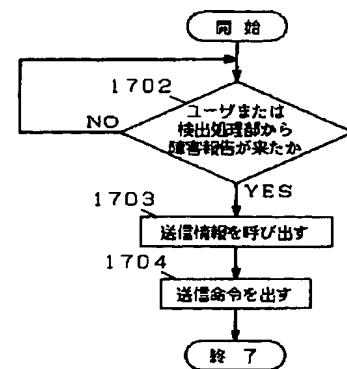
【図9】



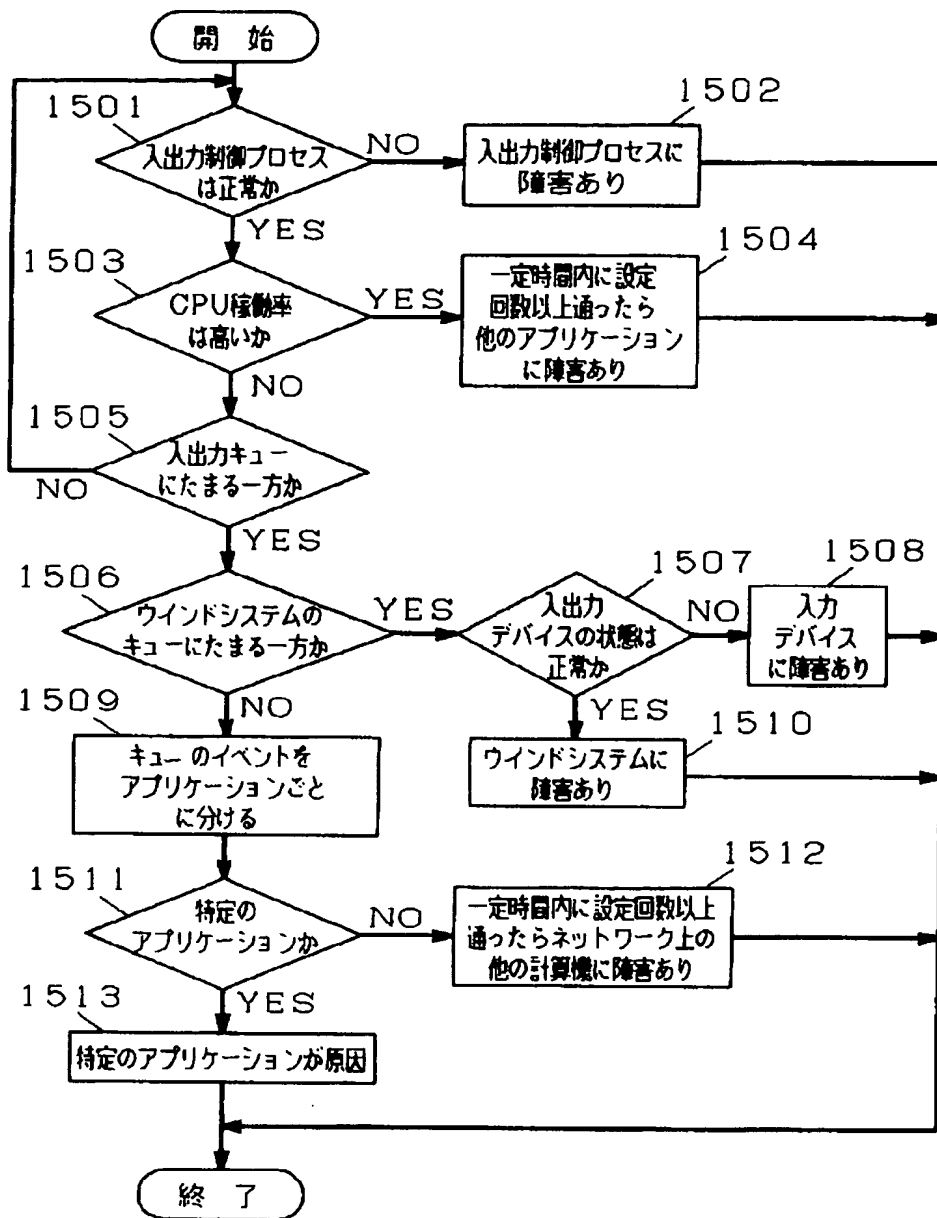
【図 15】



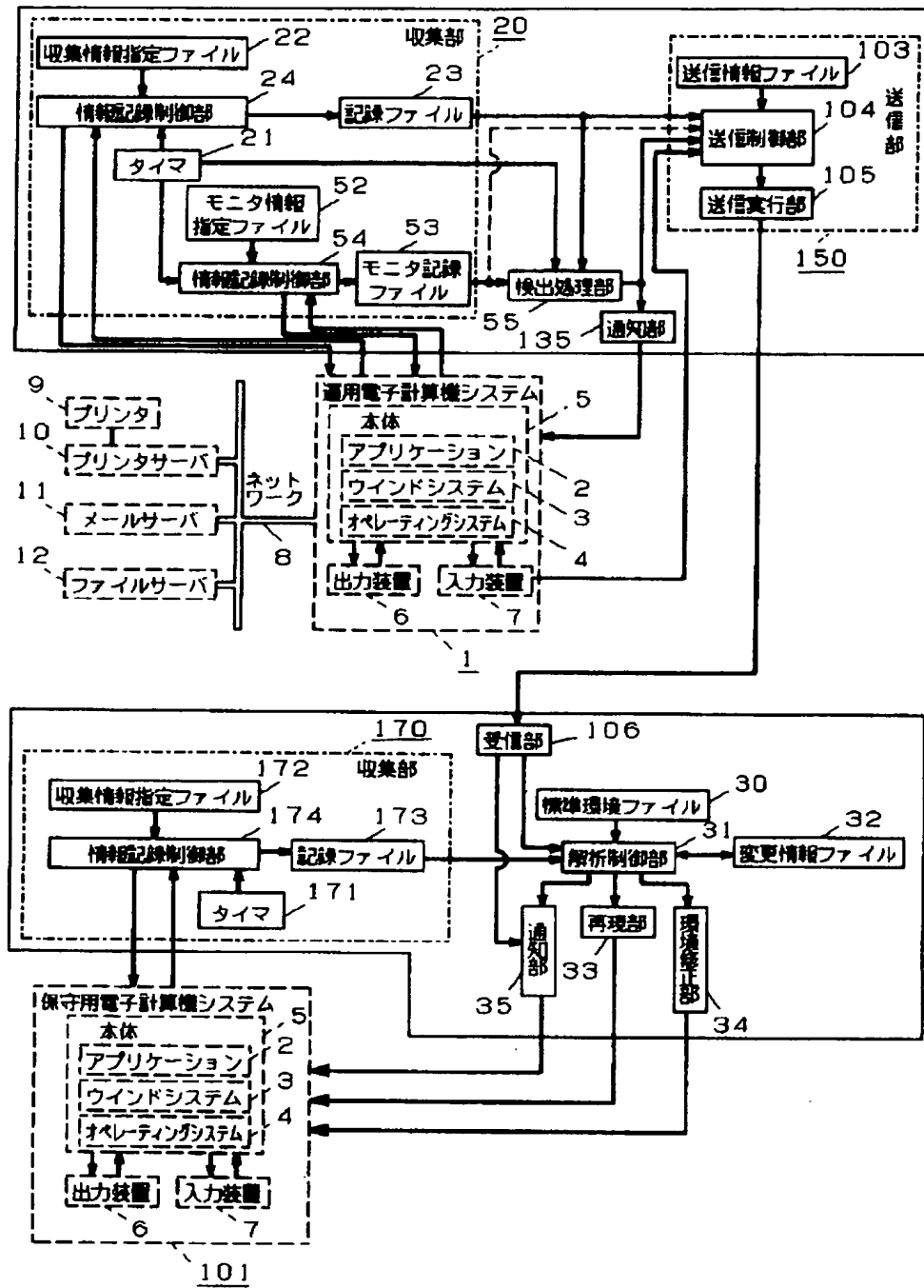
【図 18】



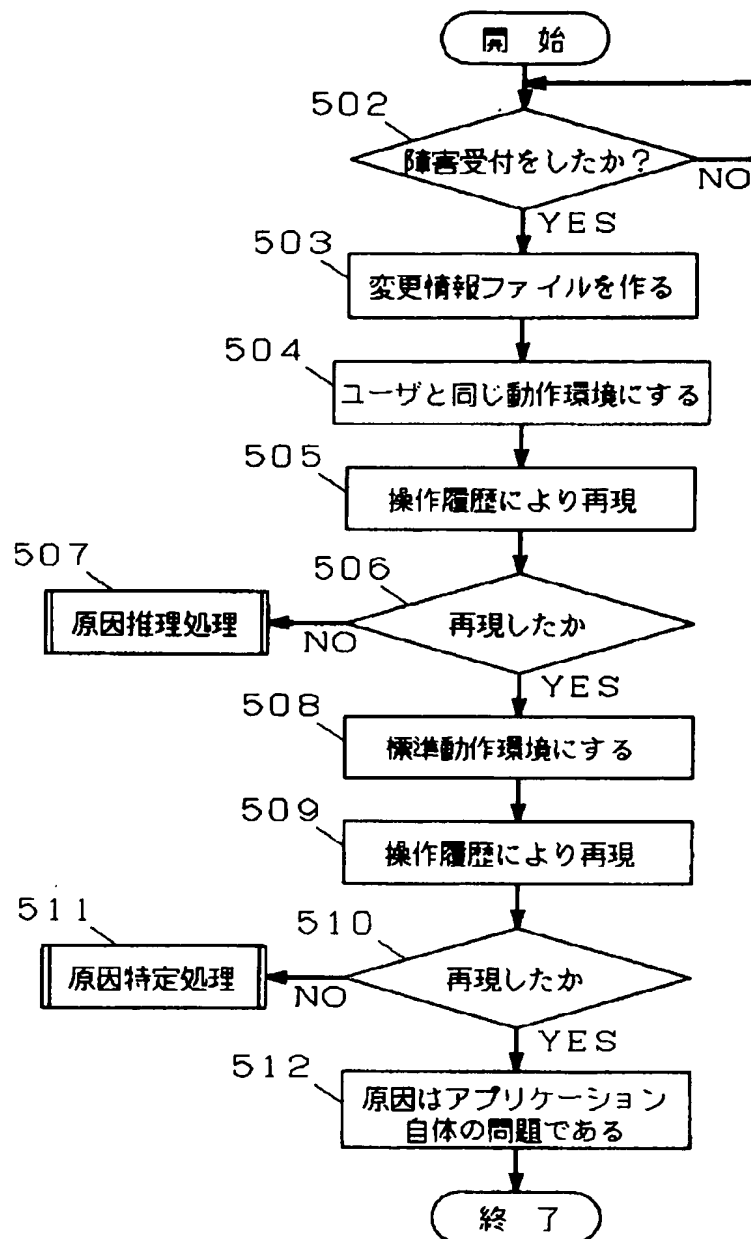
【図16】



【図17】



【図 20】



【図21】

